Elettronica In

Mensile di elettronica innovativa, attualità scientifica, novità tecnologiche. Lire 8.000

ELETTRONICA IN
www.elettronicain.it

Rivista mensile, anno VI n. 52
SETTEMBRE 2000

Direttore responsabile:
Arsenio Spadoni
(Arsenio.Spadoni@elettronicain.it)
Responsabile editoriale:
Carlo Vignati
(Carlo.Vignati@elettronicain.it)
Redazione:
Paolo Gaspari, Clara Landonio, Alessandro Cattaneo, Angelo Vignati, Alberto Ghezzi, Alfio Cattorini, Andrea Silvello, Alessandro Landone, Marco Rossi, Alberto Battelli.
(Redazione@elettronicain.it)
DIREZIONE, REDAZIONE, PUBBLICITA':
VISPA s.n.c.
v.le Kennedy 98
20027 Rescaldina (MI)
telefono 0331-577982
telefax 0331-578200
Abbonamenti:
Annuo 10 numeri L. 64.000
Estero 10 numeri L. 140.000
Le richieste di abbonamento vanno inviate a: VISPA s.n.c., v.le Kennedy 98, 20027 Rescaldina (MI) tel. 0331-577982.
Distribuzione per l'Italia:
SO.DI.P. Angelo Patuzzi S.p.A.
via Bettola 18
20092 Cinisello B. (MI)
telefono 02-660301
telefax 02-66030320
Stampa:
Industria per le Arti Grafiche
Garzanti Verga s.r.l.
via Mazzini 15
20063 Cernusco S/N (MI)
Elettronica In:
Rivista mensile registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 245 il giorno 3-05-1995.
Una copia L. 8.000, arretrati L. 16.000
(effettuare versamento sul CCP
n. 34208207 intestato a VISPA snc)

Spedizione in abbonamento postale 45% - Art.2 comma 20/b legge 662/96 Filiale di Milano.
Impaginazione e fotolito sono realizzati in DeskTop Publishing con programmi Quark XPress 4.02 e Adobe Photoshop 5.0 per Windows.

SOMMARIO

USPI

Mensile associato all'USPI, Unione Stampa Periodica Italiana

Iscrizione al Registro Nazionale della Stampa n. 5136 Vol. 52 Foglio 281 del 7-5-1996.

Pag. 11

Pag. 28

Pag. 35

Pag. 65

Pag. 70

EDITORIALE

Avrete certamente notato che state sfogliando una ***Elettronica In*** *diversa dal solito, nuova e completamente rinnovata. Abbiamo cercato di rendere la* ***Vostra*** *rivista ancora più semplice e chiara nell'esposizione dei progetti (sempre all'avanguardia ed innovativi) senza tralasciare l'aspetto grafico e puramente "editoriale".*

Questo rinnovamento, avvenuto tramite piccoli passi e non ancora terminato, è frutto di accurate ricerche volte a perfezionare sia l'aspetto che i contenuti di ***Elettronica In****.*

Un cambiamento reso possibile dal costante impegno del nostro staff che ci ha consentito di realizzare una rivista completamente a colori (mantenendo inalterato il prezzo di copertina), più moderna e piacevole da sfogliare.

In ogni numero troverete un sommario che vi guiderà immediatamente all'articolo di vostro maggior interesse e una breve rubrica editoriale che tratterà argomenti di attualità, notizie legate al mondo dell'elettronica e dell'informatica, o temi di particolare interesse approfonditi dalla redazione.

Ogni articolo, inoltre, sarà sempre completato da schemi, diagrammi a blocchi e tabelle riepilogative in modo da facilitare la comprensione del progetto in esame.

Sicuri che i nostri sforzi per migliorare la ***Vostra*** *rivista siano apprezzati Vi auguriamo una buona lettura.*

Alberto Battelli

Network-enable

Una serie di prodotti che consentono di collegare qualsiasi periferica dotata di linea seriale ad una LAN di tipo Ethernet. Firmware aggiornabile da Internet, software disponibile gratuitamente sia per Windows che per Linus.

Titti i prezzi si intendono IVA inclusa.

EM100 Ethernet Module

Realizzato appositamente per collegare qualsiasi periferica munita di porta seriale ad una LAN tramite una connessione Ethernet. Dispone di un indirizzo IP proprio facilmente impostabile tramite la LAN o la porta seriale. Questo dispositivo consente di realizzare apparecchiature "stand-alone" per numerose applicazioni in rete. Software e firmware disponibili gratuitamente.

[**EM100** - Euro **52,00**]

EM120 Ethernet Module

Simile al modulo EM100 ma con dimensioni più contenute. L'hardware comprende una porta Ethernet 10BaseT, una porta seriale, alcune linee di I/O supplementari per impieghi generici ed un processore il cui firmware svolge le funzioni di "ponte" tra la porta Ethernet e la porta seriale. Il terminale Ethernet può essere connesso direttamente ad una presa RJ45 con filtri mentre dal lato "seriale" è possibile una connessione diretta con microcontrollori, microprocessori, UART, ecc.

[**EM120** - Euro **54,00**]

EM200 Ethernet Module

Si differenzia dagli altri moduli Tibbo per la disponibilità di una porta Ethernet compatibile 100/10BaseT e per le ridotte dimensioni (32.1 x 18.5 x 7.3 mm). Il modulo è pin-to pin compatibile con il modello EM120 ed utilizza lo stesso software messo a punto per tutti gli altri moduli di conversione Ethernet/seriale. L'hardware non comprende i filtri magnetici per la porta Ethernet. Dispone di due buffer da 4096 byte e supporta i protocolli UDP, TCP, ARP, ICMP (PING) e DHCP.

[**EM200** - Euro **58,00**]

EM202 Ethernet Module

Modulo di conversione Seriale/Ethernet integrato all'interno di un connettore RJ45. Particolarmente compatto, dispone di quattro led di segnalazione posti sul connettore. Uscita seriale TTL full-duplex e half-duplex con velocità di trasmissione sino a 115 Kbps. Compatibile con tutti gli altri moduli Tibbo e con i relativi software applicativi. Porta Ethernet compatibile 100/10BaseT.

[**EM202** - Euro **69,00**]

DS100 Serial Device Server

- *Convertitore completo 10BaseT/Seriale;*
- *Compatibile con il modulo EM100.*

[**DS100** - Euro **115,00**]

Server di Periferiche Seriali in grado di collegare un dispositivo munito di porta seriale RS232 standard ad una LAN Ethernet, permettendo quindi l'accesso a tutti i PC della rete locale o da Internet senza dover modificare il software esistente. Dispone di un indirizzo IP ed implementa i protocolli UDP, TCP, ARP e ICMP. Alimentazione a 12 volt con assorbimento massimo di 150 mA. Led per la segnalazione di stato e la connessione alla rete Ethernet.

[Disponibile anche nella versione con porta multistandard RS232 / RS422 / RS485, codice prodotto **DS100B** - Euro **134,00**].

DS202R Tibbo

Ultimo dispositivo Serial Device Server nato in casa Tibbo, è perfettamente compatibile con il modello DS100 ed è caratterizzato da dimensioni estremamente compatte. Dispone di porta Ethernet 10/100BaseT, di buffer 12K*2 e di un più ampio range di alimentazione che va da 10 a 25VDC. Inoltre viene fornito con i driver per il corretto funzionamento in ambiente Windows e alcuni software di gestione e di programmazione.

[**DS202R** - Euro **134,00**]

E' anche disponibile il *kit* completo comprendente oltre al Servial Device Server DS202R, l'adattatore da rete (12VDC/500mA) e 4 cavi che permettono di collegare il DS202R alla rete o ai dispositivi con interfaccia seriale o Ethernet [**DS202R-KIT** - Euro **144,00**].

EM202EV Ethernet Demoboard

Scheda di valutazione per i moduli EM202 Tibbo. Questo circuito consente un rapido apprendimento delle funzionalità del modulo di conversione Ethernet/seriale EM202 (la scheda viene fornita con un modulo). Il dispositivo può essere utilizzato come un Server Device stand-alone. L'Evaluation board implementa un pulsante di setup, una seriale RS232 con connettore DB9M, i led di stato e uno stadio switching al quale può essere applicata la tensione di alimentazione (9-24VDC).

[**EM202EV** - Euro **102,00**]

Tabella di comparazione delle caratteristiche dei moduli Ethernet Tibbo

	EM100	EM120	EM200	EM202
Codice Prodotto				
Collegamenti	Pin			RJ45
Porta Ethernet	10BaseT		**100/10BaseT**	
Filtro	**Interno**	Esterno		**Interno**
Connettore Ethernet (RJ45)	Esterno			**Interno**
Porta seriale	TTL; full-duplex (adatto per RS232/RS422) e half-duplex (adatto per RS485); linee disponibili (full-duplex mode): RX, TX, RTS, CTS, DTR, DSR; Baudrates: 150-115200bps; parity: none, even, odd, mark, space; 7 or 8 bits.			
Porte supplementari I/O per impeghi generali	2	**5**		0
Dimensioni Routing buffer	510 x 2 bytes	**4096 x 2 bytes**		
Corrente media assorbita (mA)	**40**	50	220	230
Temperatura di esercizio (°C)	**Ambiente**		55° C	40° C
Dimensioni (mm)	46,2 x 28 x 13	35 x 27,5 x 9,1	**32,1 x 18,5 x 7,3**	32,5 x 19 x 15,5

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line:
www.futuranet.it

I CANALI DELL'ANTIFURTO

Ho da poco finito di costruire la centralina antifurto FT170 (Elettronica In n° 17) e, pensando di espanderlo, vorrei sapere se i canali radio di cui dispone sono dedicati o possono essere aumentati, collegando (via radio, s'intende) più sensori. In caso affermativo, è possibile discriminarli? E poi, si può comandare con l'uscita un microcombinatore telefonico?

Sergio Cavesin - Venezia

I canali disponibili sono tre, uno dedicato al radiocomando e due per i sensori, da assegnare alla zona 1 ed alla zona 2; aggiungendo sensori collegati via radio, occorre impostarne i dip-switch per assegnarli ad una delle zone, non diversamente. Non è quindi possibile distinguere un sensore dall'altro, nel senso che l'unica distinzione che la centralina è in grado di fare riguarda la zona di appartenenza del sensore che ha prodotto l'allarme. Quanto al combinatore, si può utilizzare quello proposto nel fascicolo n. 42, comandandolo con lo scambio libero normalmente chiuso di RL1; quest'ultimo va connesso con due fili ai punti IN2 del combinatore, impostando il funzionamento di tale input in modo NC (dip 2 in ON) e disattivando l'IN1 (dip 1 ON, cioè chiuso).

LA TRACCIA E' AL CONTRARIO

Ho trovato molto interessante l'articolo in cui presentate la pellicola blu per la fotoincisione, tanto che ho subito ordinato e provato alcuni fogli. Devo affermare che il sistema è davvero comodo e pratico, tuttavia richiede un minimo di attenzione per via di un dettaglio: quando si fa la stampa o la fotocopia della traccia del circuito stampato, bisogna ricordarsi che il relativo disegno va preso alla rovescia. Non avete quindi segnalato che bisogna fotocopiare o stampare la traccia vista dal lato dei componenti, non dal lato rame. Dico bene?

Antonio Bassi - Como

E' esatto: nel descrivere la pellicola abbiamo forse sorvolato su questo particolare, dando per scontato che ciascuno considerasse il giusto verso per la ripresa fotolitografica. La cosa è comunque evidente, perché copiando il master dal lato rame ed appoggiando poi sulla basetta la superficie riportante il disegno, sul lato ramato si ottiene un disegno visto allo specchio.
Ad ogni modo, se devi stampare il film blu partendo da un'immagine a computer, devi ricordarti di fare la stampa del master lato componenti, ovvero di rovesciare l'immagine prima di mandarla in stampa; a tal proposito serviti dell'apposita funzione (mirror…) prevista nella gran parte dei programmi per disegno tecnico e di elaborazione d'immagine.
Se invece vuoi preparare la pellicola mediante una fotocopiatrice, devi prima fare una fotocopia su carta comune del master rovesciato (visto dal lato dei componenti) quindi copiare quest'ultima sulla pellicola blu; otterrai così l'immagine speculare (ribaltata) adatta al procedimento.

SERVIZIO CONSULENZA TECNICA

Per ulteriori informazioni sui progetti pubblicati e per qualsiasi problema tecnico relativo agli stessi è disponibile il nostro servizio di consulenza tecnica che risponde allo 0331-577982. Il servizio è attivo esclusivamente il lunedì dalle 14.30 alle 17.30.

UNA PILA O LA BATTERIA?

Per mettere in funzione la microspia telefonica (Elettronica In, fascicolo n. 47) che ho appena realizzato, non avendo sottomano un batteria ricaricabile da 8,4 V ho montato una pila alcalina da 9 V; sembra che tutto funzioni correttamente. Quel che vorrei sapere è se ci potranno essere problemi in futuro, e più o meno quanta sarà l'autonomia d'esercizio.

Giuseppe Romano - Pisa

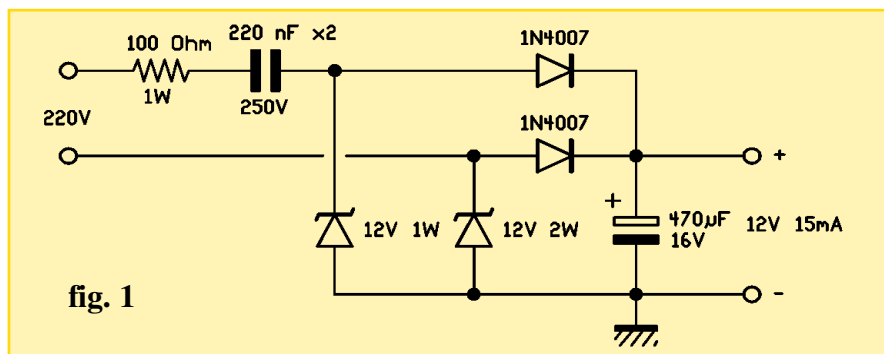
Una pila alcalina ha più capacità di una batteria ricaricabile, e usando normalmente la microspia, ovvero supponendo che essa trasmetta per un paio d'ore al giorno, l'autonomia dovrebbe essere di almeno un mese. Certo, il circuito di carica sarà praticamente inutile, sebbene un minimo contributo lo darà comunque; ad ogni modo, non occorre scollegare il diodo D1 e la resistenza R2, tanto non danneggiano in alcun modo la pila.

LA DISTANZA DAI TRALICCI

Di tanto in tanto nei quotidiani ed alla televisione si parla dei pericoli connessi alle linee elettriche ad alta tensione, e come al solito c'è sempre chi li smentisce e chi li ingigantisce. Per quanto mi riguarda non so esattamente da che parte schierarmi, anche perché non ho sottomano parametri di riferimento o norme che regolamentano la materia. Sapete fare un po' di chiarezza in questa giungla di pareri?

Fabio Filippini - Milano

Non vi è la prova scientifica della pericolosità dei campi elettromagnetici legati alle linee ad alta tensione o alle antenne dei telefonini, tuttavia sono tanti, troppi gli indizi che quantomeno fanno pensare che siano nocivi. Per quanto riguarda i campi ad alta frequenza (radiodiffusione, TV, ponti

fig. 1

radio, cellulari, insomma alta frequenza) la legge (Decreto Ronchi 10/09/1998) ha fissato un'intensità massima di 6 V/metro, almeno per quanto riguarda i luoghi in cui le persone soggiornano per oltre 4 ore; per gli altri sono ammesse intensità maggiori. Quanto ai tralicci dell'alta tensione, attualmente valgono due normative: un DPCM del 1992, che impone una distanza minima tra i conduttori ed i tetti delle case sottostanti di 10 metri per le linee a 132 KV, 18 m per quelle a 220 KV e 28 metri per quelle a 380000 volt; la seconda legge è quella "regionale del Veneto", che impone una distanza minima di 150 metri dalla base del traliccio a quella delle abitazioni circostanti, almeno per le linee elettriche a 380 KV. Una soluzione a tale problema consiste nell'interrare i cavi, il che permette di ridurre i valori del campo disperso grazie all'effetto schermante del terreno, tuttavia è pratica poco comune (limitata alle linee a media tensione 132 KV) anche e soprattutto perché costa 2,5 volte più del sistema a tralicci.

12 V SENZA TRASFORMATORE

Per completare un impianto d'allarme devo installare un sensore che richiede 12 volt ed una corrente di appena 15 milliampère, solo che vorrei evitare di acquistare e collocare vicino un alimentatore stabilizzato, peraltro ingombrante e scomodo; e non mi piace nemmeno l'idea di farlo andare con le pile. La miglior soluzione sarebbe, per me, un piccolo switching o qualcosa di simile...

Francesco Crescimone - Roma

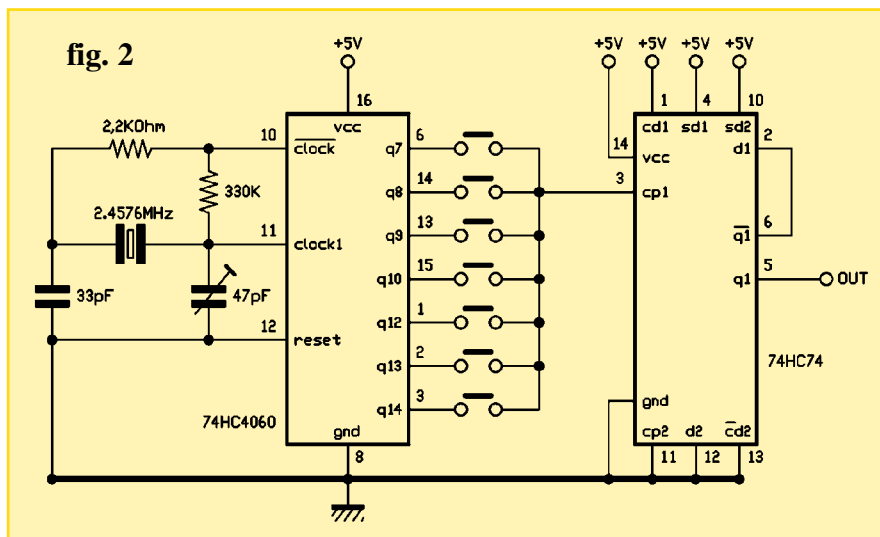
Puoi utilizzare il circuito illustrato in figura 1, che permette di ricavare 12 volt in continua e 15÷20 milliampère di corrente, senza bisogno di trasformatori piccoli o grandi; non è neppure uno switching, ma un semplice alimentatore collegato direttamente alla rete, e che perciò richiede un minimo di attenzione in quanto un capo dei 220 V è galvanicamente accoppiato alla linea ENEL. Il funzionamento è semplice: in ogni semionda i diodi Zener limitano i picchi di tensione sugli anodi dei diodi 1N4007 a 12 volt, cosicché tali diodi devono raddrizzare picchi di ±12 V, determinando circa 11,5 V tra le armature del condensatore elettrolitico da 470 µF, inserito per livellare perfettamente il potenziale d'uscita. Nota che i due condensatori da 220 nF vengono sfruttati come impedenza capacitiva, e servono ad assorbire gran parte della caduta di tensione che altrimenti dovrebbe cadere sulla resistenza zavorra degli Zener; il resistore da 100 ohm ha il solo scopo di evitare un eccessivo assorbimento dalla rete, nonché danni nei diodi raddrizzatori, nel caso si colleghi il circuito alla rete quando la tensione è arrivata in corrispondenza di uno dei picchi.

LE FREQUENZE DELLE SERIALI

Sto preparando un progetto di interfaccia seriale che impiega un UART al quale si deve fornire dall'esterno un preciso clock a 1200, 2400, 9600 baud, e purtroppo non ho sottomano uno schema adatto a generare le relative frequenze. Non avete qualcosa di adatto, un circuito di facile preparazione da suggerirmi?

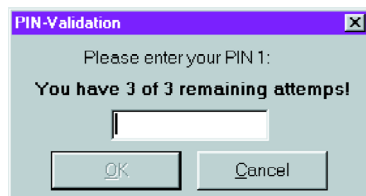
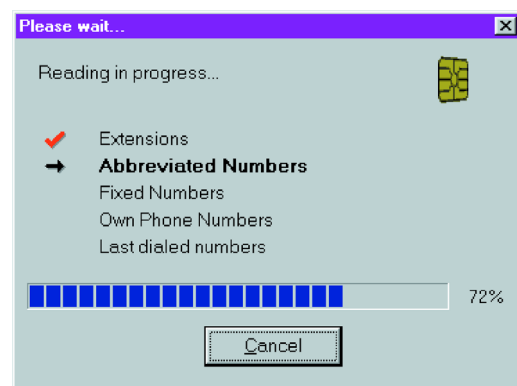
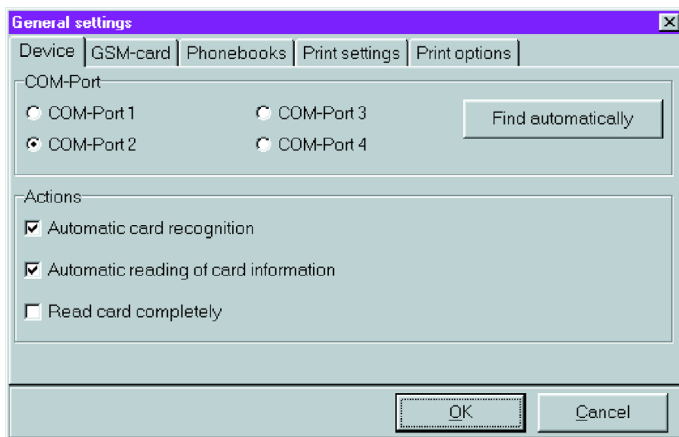
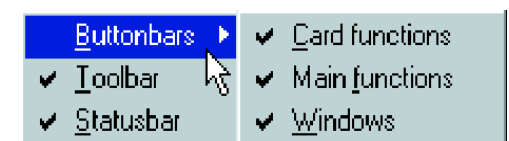
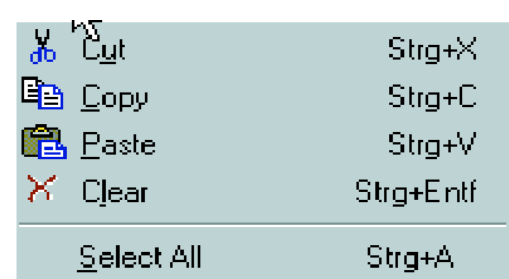
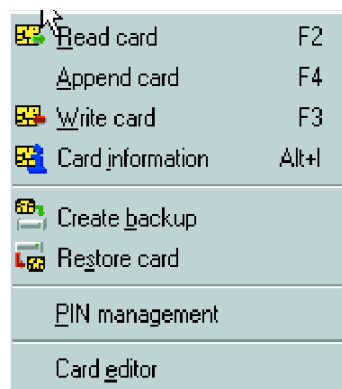
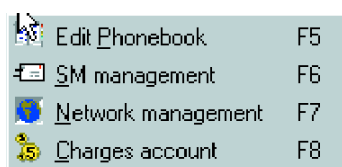
Alessandro Ceriani - Milano

A piè di pagina (fig. 2) trovi lo schema elettrico di un semplice baud-rate generator fatto proprio per la tua applicazione, ed utile genericamente per il clock di dispositivi seriali. E' composto da un contatore/divisore con oscillatore incorporato di tipo 74HC4060 (un 4060 in versione HSCMOS...) il cui oscillatore interno lavora con un quarzo da 2,4576 MHz: tale frequenza ha la prerogativa di poter fornire, divisa per multipli di 2, gli esatti valori dei baud-rate dei modem e degli UART per le porte seriali. Infatti dal piedino 6 (:128) possiamo prelevare 19200 Hz, dal 14 (:256) 9600 Hz, dal 13 (:512) 4,8 KHz, dal 15 (:1024) 2400 Hz, dall'1 (:4096) 300 Hz, e via di seguito. Le frequenze ottenute possono essere selezionate mediante un dip-switch, del quale va chiuso un microinterruttore alla volta; il flip-flop (uno dei due contenuti in un 74HC74) divide ancora per 2 il valore di frequenza scelto, cosicché con il primo dip si ottengono 9600 baud, con il secondo 4800, con il terzo 2400, eccetera.

fig. 2

Lettore di SIM-CARD per PC

a cura della Redazione

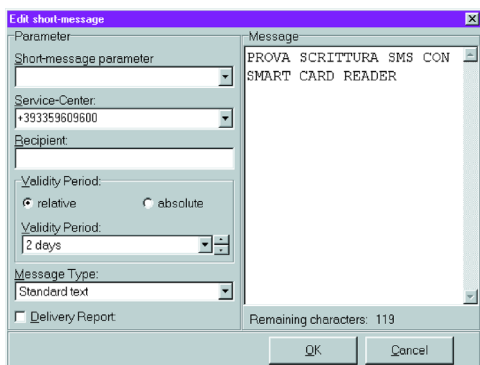
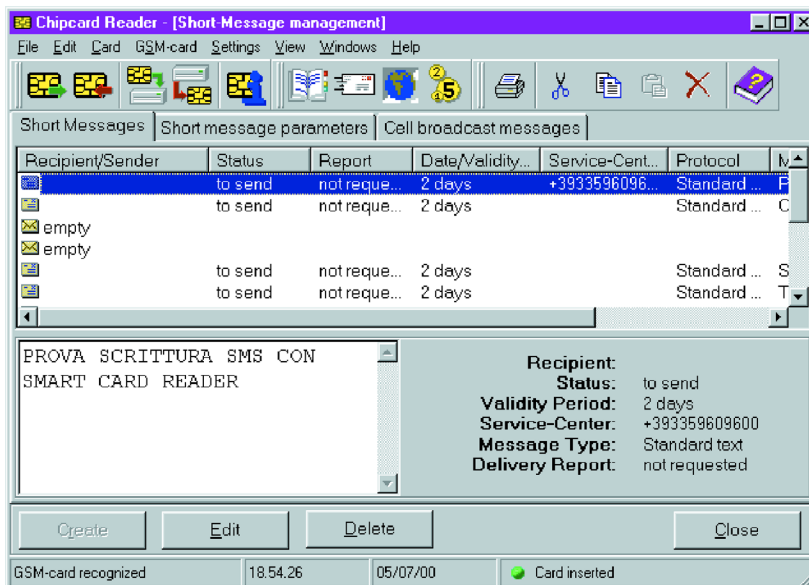
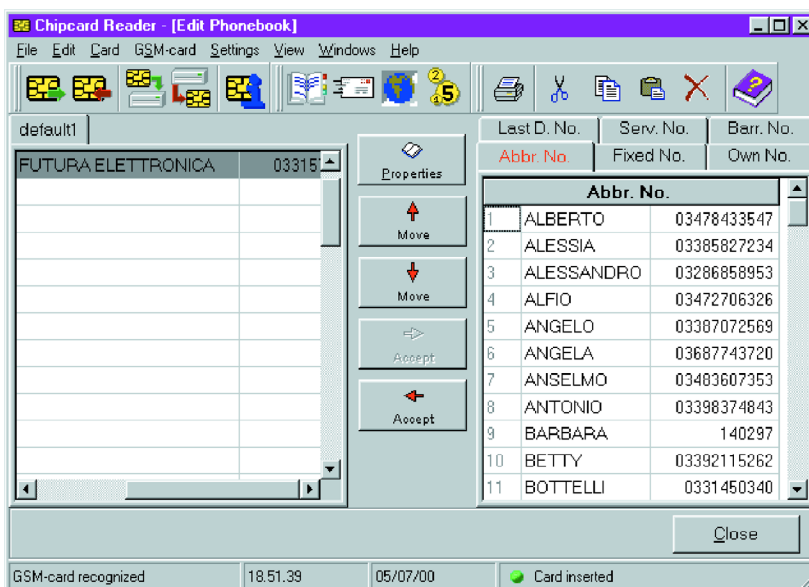
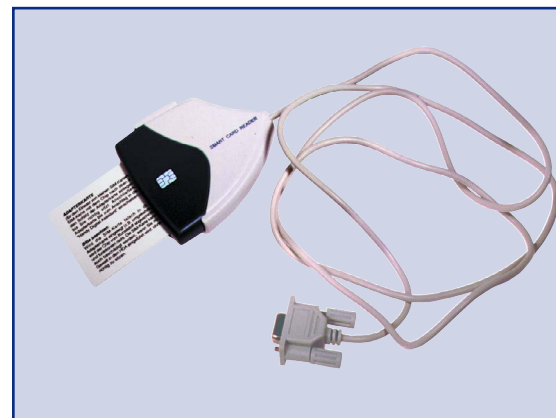
Collegato alla porta seriale di qualsiasi PC consente di conoscere e modificare, mediante un apposito programma per Microsoft Windows, il contenuto delle SIM per i telefonini GSM e DCS1800, ricaricabili o relative ad abbonamenti di tutti i gestori nazionali ed esteri. Ideale per caricare e scaricare le rubriche, o per gestire i messaggi SMS.

Il telefono cellulare è quasi giunto alla meta che sia i costruttori che i gestori telefonici auspicavano una decina di anni fa, agli albori del servizio di telefonia mobile: la diffusione globale, la presenza in tutte le case, le auto, le borsette e le tasche dei cittadini del mondo industrializzato. E non si può dire diversamente, visto che ormai quasi tutte le famiglie italiane, i professionisti, i rappresentanti, hanno un cellulare e lo usano più frequentemente dell'apparecchio di casa; non manca neppure ai giovanissimi, agli adolescenti, che lo ambiscono almeno quanto il computer o lo scooter dell'ultima generazione. Tra successo ed eccesso, la diffusione continua dilagando a macchia d'olio, al ritmo degli spot sempre più frequenti, di tormentoni estivi e invernali, treni, barche e …zattere, ogni volta soppiantati da qualche nuova trovata per far acquisire alle compagnie di telefonia mobile sempre nuovi abbonati. Accanto al mercato del telefonino, ve n'è uno parallelo: quello degli accessori, che fornisce un po' di tutto, dalle mille custodie ai gusci di ricambio, oltre che batterie, caricabatterie, antenne, interfacce per PC portatili, ecc. Come è ovvio che sia, chi ha un cellulare trova utili ed a volte indispensabili taluni accessori, e vista la grande quantità di apparecchi attualmente funzionanti

Introducendo una SIM nel lettore, sulla schermata principale appare un box con un indicatore di progresso, indicante il tempo mancante alla completa lettura. E' importante notare che l'avvio delle procedure di editazione della rubrica, editing degli SMS, nonché l'accesso alla lista di Roaming e di credito, impongono l'introduzione del codice PIN: a tal proposito appare sullo schermo un box che chiede di introdurre il PIN della carta.

I menù a scorrimento disponibili nel software del SIM-editor: File; Edit; Card; GSM-card; Setting; View; Windows; Help.

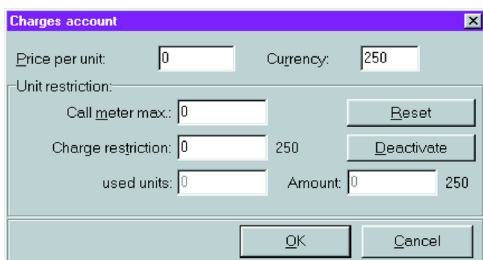
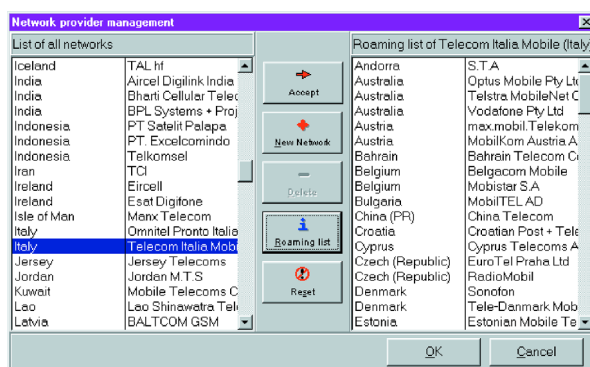
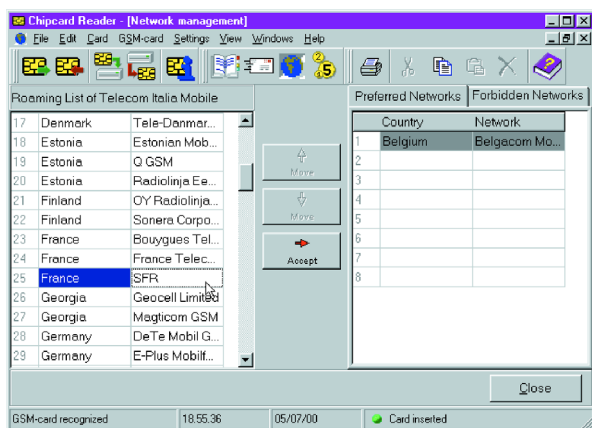
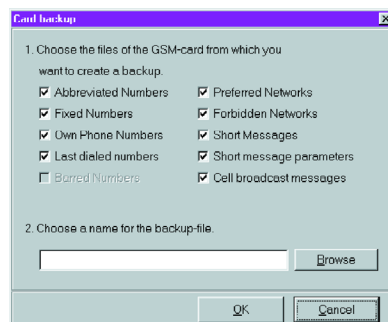
molte aziende hanno deciso di realizzare specifici prodotti rivolti ad una fascia di utenza, dal professionista alla casalinga. Qualcosa di sicuramente interessante ed originale è il lettore di sim-card descritto in queste pagine, perché costituisce non solo un valido ausilio per l'attività di chi lavora nell'ambito della telefonia mobile, ma anche solo per chi desidera conoscere meglio le carte degli abbonamenti e le ricaricabili, ovvero modificare da computer parametri come i numeri in agenda, senza dover passare dalle laboriose procedure previste da alcuni cellulari. Una bella comodità, anche perché permette di copiare la rubrica dei numeri in un file da salvare nel Personal o su dischetto, ovvero di caricare in una SIM una lista di nomi, automaticamente e molto rapidamente, cosa utile soprattutto quando l'agenda contiene parecchi dati. Ma non solo, perché si riesce anche a lavorare sui messaggi di testo, salvando, ad esempio, quelli inviati o ricevuti e mantenuti nella memoria della SIM, in un file. Il prodotto è sostanzialmente un lettore di chipcard, le note tessere a chip che già conosciamo; chiaramente è un modello predisposto per interfacciarsi con il tipo usato per i telefoni cellulari. Il lettore / scrittore contiene anche la logica necessaria a convertire il protocollo di comunicazione delle sim-card rendendolo compatibile con quello della porta seriale di un Personal Computer standard, così da poter gestire i dati direttamente da PC, mediante un apposito software. Non richiede alcuna alimentazione perché prende quel che serve alla logica direttamente dalle linee non

usate del connettore della seriale al quale viene connesso. Trattandosi di un apparecchio reperibile in commercio, oltretutto ad un prezzo decisamente abbordabile, non ha molto senso descriverne l'hardware o proporne la realizzazione, perciò ci limitiamo a spiegare come si installa e come si usa il relativo software. Il lettore vero e proprio è un involucro di plastica ben sagomata, dotato di un supporto che permette, all'occorrenza, di agganciarlo a lato del monitor o della base del disponibili, oltre ad informazioni riguardanti l'eventuale riconoscimento di una card, alla presenza della tessera nel lettore, alla data ed all'ora correnti. Per usare subito il programma di gestione occorre inserire una sim-card, sia essa relativa ad un abbonamento fonìa o dati: il sistema può leggere le card di tutti i gestori GSM e DCS1800 italiani ed esteri, giacché il formato è lo stesso per tutto il mondo. Avendo al proprio interno un lettore tradizionale per card a formato ISO7816, il disposi- tutto nel lettore, badando che la solita superficie con i contatti sia dalla parte del disegno ricavato nella parte alta del lettore; una volta inserita fino in fondo la tessera, sulla schermata principale appare un box con un indicatore di progresso, indicante il tempo mancante alla completa lettura. Si può abbandonare la procedura cliccando con il mouse sul bottone Cancel; è sconsigliabile estrarre la carta prima della completa lettura o senza aver premuto Cancel. Al termine della lettura vengo-

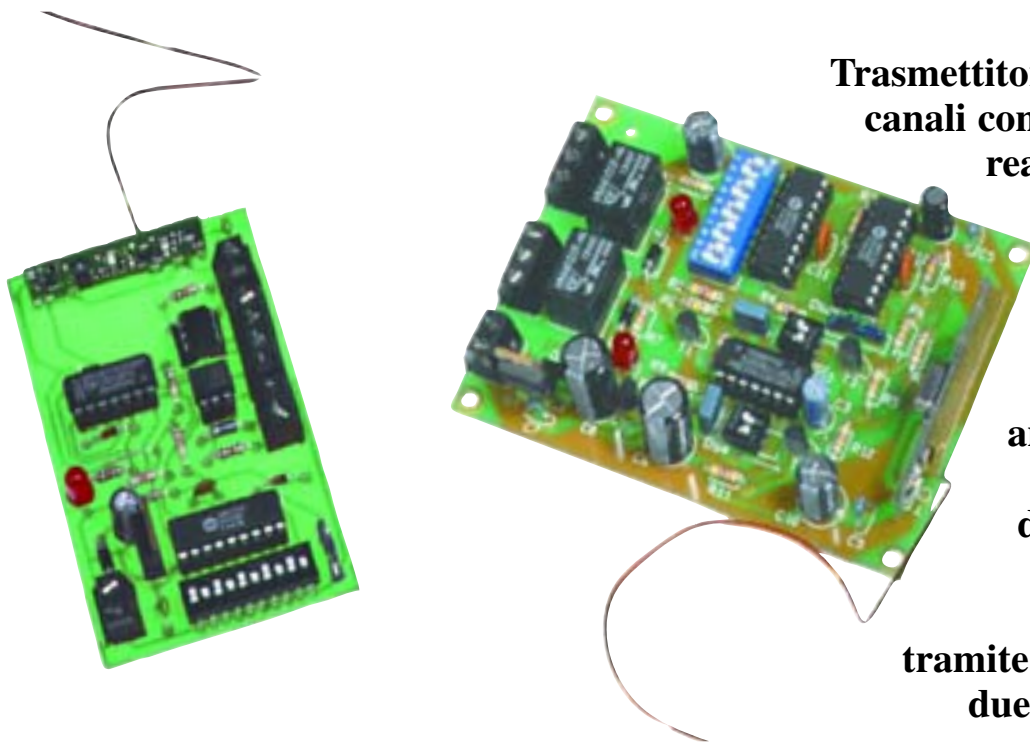
Il comando Card Information permette di vedere i parametri programmati nella sim-card: i codici, la struttura della protezione, il gestore da cui è stata preparata, ecc.

computer; ne esce un cavetto terminante con un connettore seriale a 9 pin, che va inserito in qualsiasi porta seriale libera del PC, senza preoccuparsi più di tanto: il programma prevede infatti la ricerca automatica del dispositivo sulle COM disponibili. Terminati i collegamenti, occorre installare il software, che viene fornito insieme al lettore; al termine della procedura viene creata un'icona dal nome Chipcard Reader. Cliccando su di essa si avvia la schermata principale, nella quale appaiono le voci di menù relative alle funzioni tivo può accettare soltanto tessere intere, non quelle "spezzate" per entrare nei più piccoli cellulari; per questo motivo il costruttore fornisce nel kit anche una custodia per SIM tipo quelle vendute nelle tabaccherie per tenere più card in un unico telefono.
Dunque, se avete una SIM piccola, per iniziare le operazioni dovete prima inserirla nella custodia, secondo il verso indicato (il lato corto e smussato deve guardare all'interno) e con i contatti rivolti dal lato che riporta le avvertenze. Fatto questo, si può introdurre il no mostrati brevemente i risultati, ma il box viene chiuso automaticamente; i dettagli si può vederli entrando nell'apposita procedura, ovvero selezionando una voce di menù tra quelle possibili. In particolare, le funzioni più interessanti sono quelle sotto le voci *Card* e *GSM Card*, peraltro subito accessibili direttamente mediante i bottoni posti nella barra degli strumenti sottostante. In *File* è invece disponibile il comando per l'uscita. Vediamo le principali opzioni. Il comando *Card* permette di vedere le caratteristiche della sim-card

Aprendo il sottomenù della rubrica (Edit Phonebook) si ha accesso ai numeri di telefono memorizzati, e mediante appositi comandi è possibile editarli, salvarli su disco o trasferire dei dati partendo da un file. In alto, la finestra SM-management che consente la gestione dei messaggi SMS.

limitatamente ai parametri in essa programmati: i codici, la struttura della protezione, il gestore da cui è stata preparata, ecc. Invece *GSM Card* riguarda i dati inerenti strettamente al servizio telefonico, cioè l'agenda dei numeri memorizzati, i messaggi SMS, il credito e le reti alle quali ci si può appoggiare in Roaming, cioè uscendo dalla nazione a cui appartiene il gestore che ha emesso la tessera. In particolare, in *card* possiamo distinguere le funzioni di *read* (richiesta di lettura analoga a quella automatica, che avviene introducendo la SIM nel lettore) e *Card Information*: quest'ultima permette di vedere caratteristiche generali, servizi e protocolli implementati. Per l'esattezza, nelle informazioni generali vengono riportati il numero seriale, i tentativi concessi per la comparazione dei pin 1 e 2 (se esiste) e dei PUK 1 e 2 (se esiste) oltre alla quantità contenibile di numeri telefonici, messaggi, ecc. In servizi è possibile scorrere la lista dei servizi standard accessibili dall'abbonamento o contratto prepagato relativo alla sim-card, quindi risposta automatica, segreteria telefonica, attivazione del canale dati, messaggi di cell-broadcasting, ecc. Sempre in *card*, vi sono altre due opzioni che riguardano una il backup e l'altra il ripristino della tessera, ovvero il salvataggio o il reinserimento dei dati originari in o da un file. Ancora, è possibile editare i parametri caratteristici della card (codici PIN ed altro) o alcuni dati particolari: tuttavia si tratta di operazioni da compiere solamente se si hanno la conoscenza e l'esperienza necessarie ad evitare problemi, ovvero a riparare eventuali danni. Le funzioni relative al menù *Card* sono subito accessibili cliccando sui primi

Se la vostra SIM non è in formato ISO7816, potete usare questo adattatore plastico incluso nella confezione del SIM-editor.

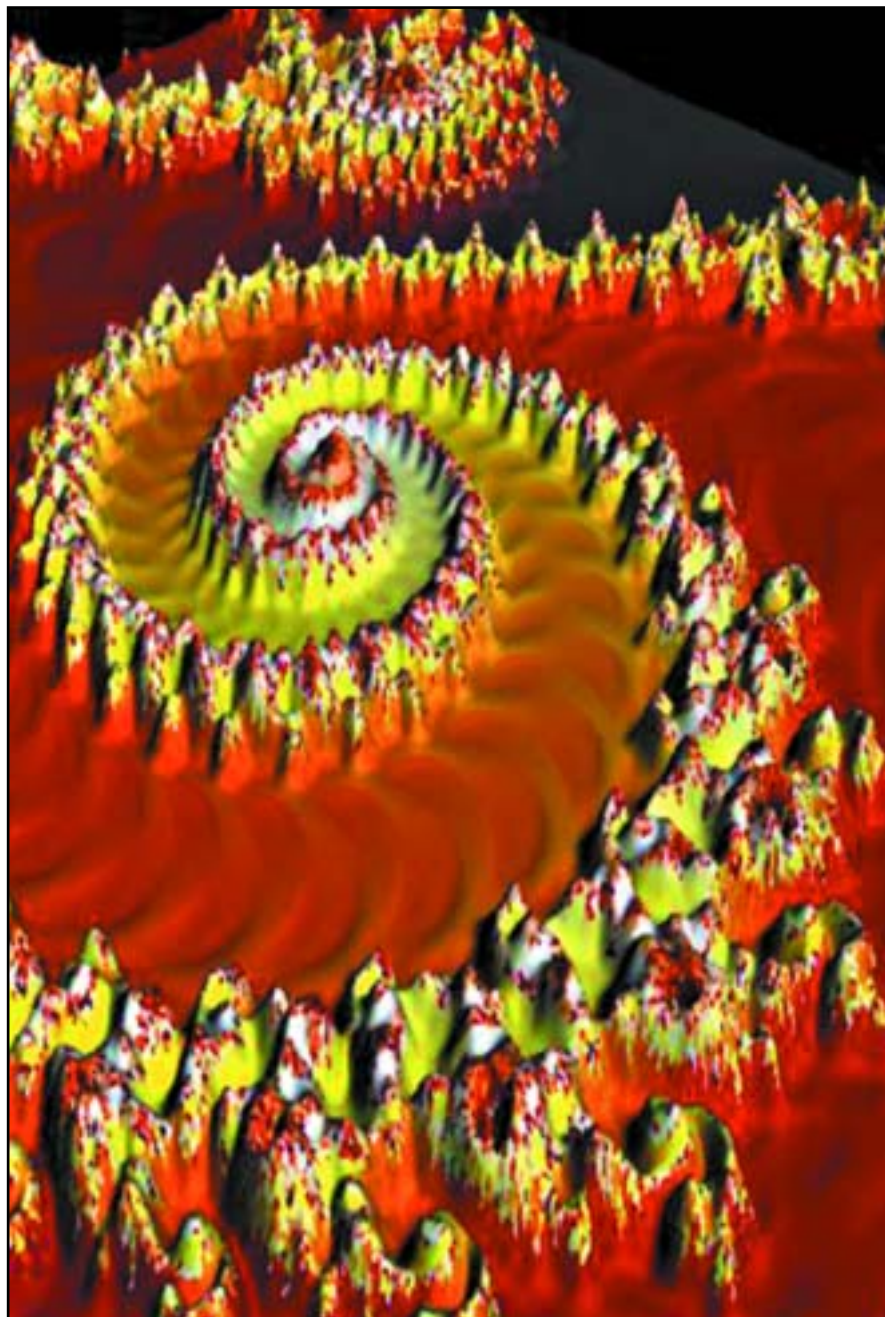
Il SIM-editor descritto in queste pagine è disponibile al prezzo di 62.000 lire (cod. SIM-editor232). La confezione comprende il lettore hardware vero e proprio completo di cavo e connettore DB9, una tessera adattatrice per SIM e un CD con il software. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, tel. 0331/576139, fax 0331/578200, www.futuranet.it.

cinque bottoni partendo da sinistra, quelli con il disegno della sim-card.
Passiamo ora al menù *GSM Card*; abbiamo a disposizione una funzione di editazione o lettura della rubrica, una di editing degli SMS, ed una contenente la lista delle reti accessibili in Roaming internazionale.
Aprendo il sottomenù della rubrica *(Edit Phonebook)* si ha accesso ai numeri di telefono memorizzati, e ogni caso, uscendo dalla procedura il computer chiede, con un'apposita comunicazione a video, se si vogliono salvare le modifiche.
E' importante notare che dopo aver introdotto una sim-card, l'avvio delle procedure di editazione della rubrica, editing degli SMS, nonché l'accesso alla lista di Roaming e di credito, impongono l'introduzione del codice PIN: a tal proposito appare sullo schermo un box che chiede di introdurre il PIN della carta.
Come per il telefonino e per tutte le tessere a chip sono disponibili 3 tentativi di comparazione, falliti i quali occorre entrare nella funzione PIN management del menù Card, e rimediare l'errore introducendo il PIN2 o il PUK.
Restando nel menù *GSM card*, troviamo la voce *SM-management*: si tratta della procedura che consente di vedere i messaggi SMS salvati nella memoria della SIM ovvero di scaricarli in tutto o in parte. La schermata che si apre offre eliminato) il protocollo ed ovviamente il contenuto. E' ovviamente possibile rimuovere o aggiungere voci, ovvero salvare l'attuale elenco o uno personalizzato in un file, o ancora, scaricare da un file una lista da caricare nella sim-card.
A proposito di salvataggio, le operazioni di copia in un file o ripristino di dati salvati in un file direttamente nella memoria della card, si possono svolgere sia nei singoli sottomenù che dal menù *card*: entrandovi e selezionando l'opzione *backup* si può scegliere quali e quante informazioni della SIM presente nel lettore salvare, ovvero il nome e l'unità o percorso del file di backup.
Selezionando invece *restore*, si fa il contrario, cioè da un file selezionabile si caricano nella memoria della sim-card i dati impostati nell'apposita schermata. Notate che per scegliere i dati basta cliccare con il mouse nelle relative caselle, e che la selezione è evi-

Il programma consente di selezionare le reti alle quali ci si può appoggiare in Roaming, cioè uscendo dalla nazione a cui appartiene il gestore che ha emesso la tessera.

mediante appositi comandi è possibile vedere gli ultimi indicativi chiamati.
Mediante le frecce è facile spostare di una posizione avanti o indietro un numero o un nome, ovvero toglierlo dall'agenda portandolo alla sinistra dello schermo, nella rubrica default; in tre possibilità, cioè di analizzare i messaggi di testo, i parametri impostati per essi, e la lista di cell-broadcasting.
Nel riquadro dei messaggi sono visibili lo stato (ricevuto, da inviare, inviato) la validità (i giorni per i quali l'SMS resta nel centro-servizi prima di essere denziata dal segno all'interno delle caselle stesse. Il software in dotazione prevede numerose altre utility che, per ragione di spazio, non riusciamo a descrivere al completo ma che sono dettagliatamente spiegate nello spazio di help del programma stesso.

Radiocomando UHF punto-punto a 868 MHz

di Alberto Battelli

Trasmettitore e ricevitore a due canali con codifica a 4.096 bit realizzati con i nuovissimi moduli RF Aurel a 868 MHz, che consentono, seppure con una modesta potenza in antenna, collegamenti sicuri a notevole distanza. L'unità TX può essere attivata mediante pulsanti o tramite tensioni applicate a due ingressi optoisolati.

L'etere, ovvero lo spazio o che ci circonda, è protagonista di numerosi fenomeni elettromagnetici: senza che ce ne accorgiamo attraverso questo mezzo viaggiano miriadi di informazioni ad ogni frequenza, dalle bassissime VLF impiegate per le comunicazioni marine alle onde centimetriche emesse dalle stazioni radar degli aeroporti. Si trasmette da ogni parte per necessità, diletto, ma anche per comodità: abbiamo emittenti radiofoniche, televisive, ponti radiotelefonici, cellulari ed apparati radioamatoriali, satelliti, radiofari, comunicazioni aeronautiche civili e militari, e radiocomandi, tantissimi radiocomandi e radiocontrolli che ormai si trovano dappertutto, e che silenziosamente sono entrati nella nostra vita quotidiana al punto che se qualcuno ci chiedesse: "anche tu usi un radiocomando?", istintivamente gli risponderemmo: "cos'è?". Eppure quasi tutti abbiamo l'automobile, e normalmente ogni vettura ha un antifurto che si attiva e si spegne con un telecomando; e se non vi è l'antifurto spesso è la chiusura centralizzata ad essere comandata a distanza. Non vanno dimenticati poi gli allarmi per la casa, il negozio, il magazzino, ed anche gli apricancello dei condomìni e delle villette. Insomma, in ogni istante, persino nello stesso quartiere o nel piccolo paese di

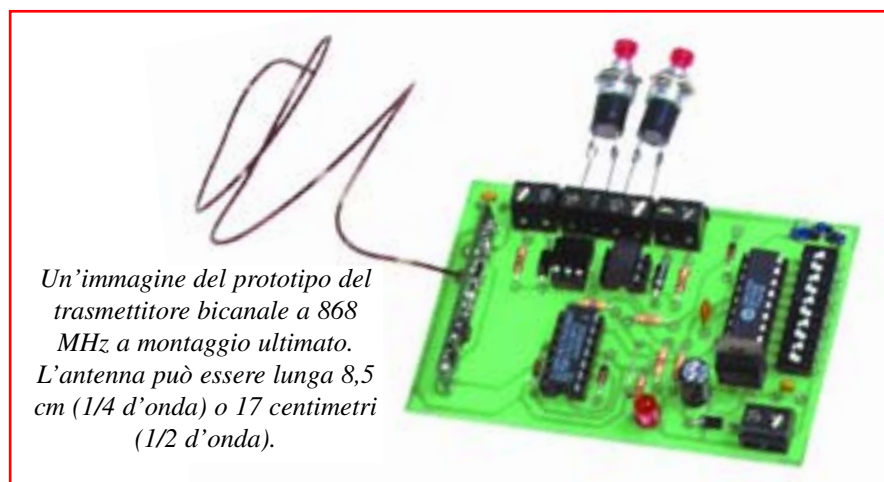
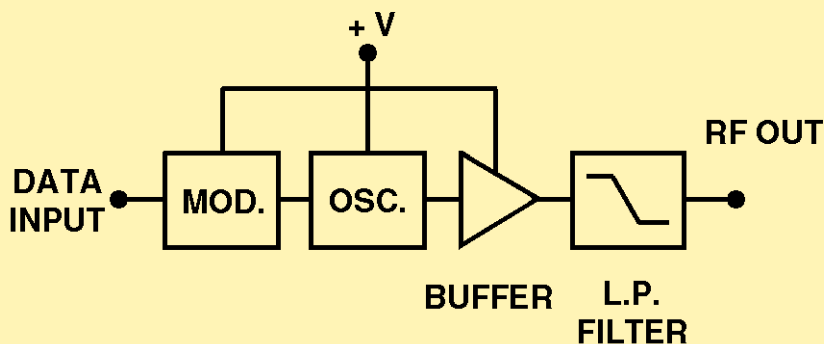
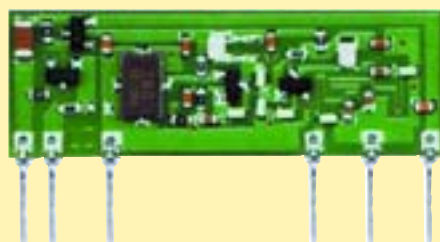
provincia, sono tante le persone che premono il tasto di una scatoletta nera che tengono in tasca, quasi senza sapere cosa sia davvero: per loro è solo una chiave, mentre per noi elettronici è un radiocomando. La grande diffusione di comandi a distanza ha reso necessario codificare le trasmissioni per assicurare l'esclusività dei comandi, ovvero per impedire che un trasmettitore possa azionare un ricevitore estraneo. Ma ciò non basta, anche perché non risolve il problema della saturazione delle bande; per ovviare a questo inconveniente già diversi anni fa si è giunti ad unificare le frequenze destinate ai controlli a distanza di piccola potenza: per il nostro paese e per la maggior parte dei paesi della comunità europea è stata adottata la frequenza di 433,92 MHz. Il problema è che dal quel momento, potendo omologare solamente i dispositivi operanti a tale frequenza, tutti i costruttori di sistemi d'allarme per auto e casa, e di comandi a distanza in generale, si sono adeguati, con il risultato che ormai da alcuni anni la banda è satura. Troppi trasmettitori operano nello stesso campo d'azione, e talvolta occorre azionarli ripetutamente per ottenere un risultato tangibile. Per correre ai ripari i comitati competenti hanno assegnato una nuova frequenza internazionale, che è centrata ad 868 MHz, e che per ora è senz'altro praticabile perché sono pochissimi gli apparati che vi operano. Ciò significa indirettamente che, non essendovi praticamente interferenze, è sufficiente trasmettere con basse potenze per ottenere portate impensabili con i sistemi a 433 MHz. E' dunque giunto il momento, anche per noi, di passare agli 868 MHz: è questo il senso del progetto descritto in queste pagine, un telecomando / telecontrollo professionale a 2 canali, realizzato sfruttando due

Dal punto di vista meccanico e per quanto riguarda i collegamenti i nuovi moduli a 868 MHz sono del tutto simili alle versioni a 433 MHz.

moduli ibridi prodotti dall'Aurel ed operanti appunto a 868 MHz. Il ricorso a sezioni radio premontate, integrate, è provvidenziale soprattutto in UHF, perché la realizzazione con componentistica discreta di stadi TX ed RX operanti in VHF o UHF è tutt'altro che facile. Senza contare le difficoltà che il lettore medio incontrerebbe nella taratura, per la quale sarebbero necessari strumenti tutt'altro che economici. Il progetto proposto è destinato ad installazioni fisse, ed è quindi più un telecontrollo che un tradizionale radiocomando. La sicurezza del comando è garantita da una codifica di tipo MM53200 / UM86409 che dispone di 4.096 differenti combinazioni. Il sistema è molto simile a quello (funzionante a 433 MHz) proposto sul numero 45 tanto che il ricevitore è perfettamente uguale, ad eccezione, ovviamente, del modulo ricevente a 868 MHz, compatibile pin-to-pin con la versione a 433 MHz. Completamente differente è invece lo schema del trasmettitore, circuito che può essere azionato mediante due pulsanti (uno per canale) o tramite altrettanti ingressi ai quali è possibile applicare una tensione continua. Vediamo bene di cosa si tratta, analizzando il relativo schema elettrico. Per meglio comprendere il funzionamento

IL MODULO TRASMETTITORE A 868 MHZ

Nonostante siano trascorsi solo pochi mesi dalla liberalizzazione, anche nel nostro paese, della banda di frequenza a 868 MHz, sono già disponibili i moduli ibridi che operano su questa frequenza. Non poteva mancare a questo appuntamento l'Aurel, azienda leader - insieme a Telecontrolli e Mipot - nella produzione di moduli ibridi per alta frequenza. Ed è proprio una coppia di moduli Aurel che abbiamo utilizzato per realizzare questo sistema di trasmissione a distanza a due canali. Nell'unità trasmittente abbiamo impiegato per la prima volta il modulo ibrido TX-8LAVSA05, un dispositivo abbastanza simile al noto modulo TX433SAW nella versione a 5 volt. Come il "cugino" che lavora a 433 MHz, anche questo nuovo ibrido trasmittente utilizza un risuonatore ceramico che garantisce un'elevata stabilità in frequenza anche a fronte di notevoli escursioni della tensione di alimentazione e della temperatura operativa. Lo stadio finale RF consente di ottenere in antenna una potenza di + 7 dBm su un carico di 50 Ohm. Il tutto con una tensione di alimentazione di 5 volt. Abbassando la tensione a 3 volt (è possibile scendere sino a 2,7 volt) la potenza diminuisce di pochissimo. Di questo modulo è prevista anche una versione (non ancora disponibile) con antenna integrata. Un filtro passa-basso sullo stadio finale contribuisce a ridurre le spurie generate. Il dispositivo è attivo quando l'ingresso di controllo è ad 1 logico (3÷5 V) mentre è spento se lo stesso si trova a zero. E' evidente che questo ingresso viene utilizzato per modulare in

dodicesimo bit è invece gestito dalla logica di attivazione del trasmettitore, e distingue i comandi dei due canali; per la precisione, azionando il canale 1 esso rimane ad 1 logico, mentre è posto a zero trasmettendo con il secondo canale. L'oscillatore interno lavora ad una frequenza impostata da R1 e C4: affinché la ricevente possa decifrare i comandi, tali componenti debbono ce corrispondente all'impostazione degli 11 dip-switch ed allo stato 1 sul dodicesimo bit. Tuttavia il treno di impulsi si ferma all'ingresso della NAND U4c, la quale è bloccata fin quando non viene attivato uno degli input di comando: infatti, supponendo di avere i pulsanti aperti e IN1 e IN2 isolati, sia U4a che U4b forniscono zero logico alla propria uscita, dunque

Un'immagine del prototipo del trasmettitore bicanale a 868 MHz a montaggio ultimato. L'antenna può essere lunga 8,5 cm (1/4 d'onda) o 17 centimetri (1/2 d'onda).

della scheda possiamo suddividere il modulo in quattro funzionali: l'encoder, l'interfaccia di ingresso, la sezione radio e l'alimentatore. Il codificatore è un MM53200 o UM86409 utilizzato come encoder, ovvero con il piedino 15 (mode) a livello logico alto; le sue prime 11 linee di codifica sono impostate dai dip-switch contenuti in DS1 e DS2, e vengono sfruttate per decidere il codice univoco della coppia TX/RX. Il essere identici anche nell'RX. Con l'attuale configurazione circuitale U2 è sempre attivo e genera in continuazione il codice, anche a riposo; supponendo di non premere alcun pulsante e di non polarizzare nemmeno uno degli ingressi a livello di tensione, vediamo che il piedino 12 è mantenuto ad 1 logico dalla resistenza di pull-up interna all'UM86409, dunque in standby viene emesso dall'OUT (piedino 17) il codi- il piedino 5 della U4c è anch'esso a 0, ed il 4 si mantiene fisso ad 1. L'uscita della U4d (usata, questa, come semplice invertitore logico) si trova forzata a livello basso, e mantiene in tale condizione l'input (pin 2) del modulo ibrido U3, che perciò ha l'oscillatore RF spento e non trasmette nulla. Le cose cambiano attivando un ingresso: vediamo per primo il canale 1, per il quale è possibile intervenire sia applicando una

ampiezza in modalità ON/OFF la portante a radiofrequenza. La tensione di controllo agisce sull'oscillatore SAW. Le connessioni con l'esterno prevedono l'impiego di terminali a passo 2,54 mm disposti in-line secondo la classica configurazione Aurel: 1) massa; 2) ingresso modulazione (1=Tx attivo; 0=TX spento); 4) massa; 11) antenna; 13) massa; 15) Positivo di alimentazione (2,7÷5 Vcc).

PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

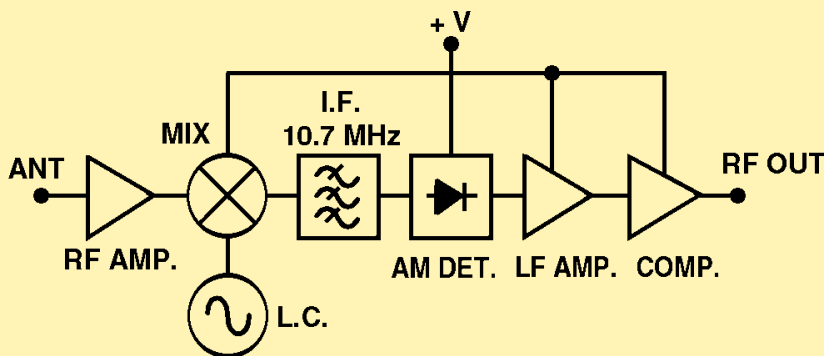
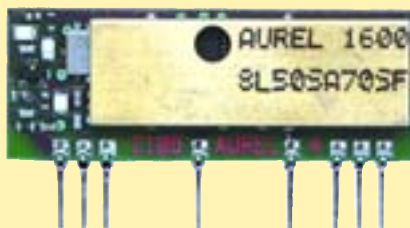
R1: 220 KOhm
R2: 47 KOhm
R3: 4,7 KOhm
R4: 1 KOhm
R5: 1 KOhm
R6: 1 KOhm
R7: 4,7 KOhm
C1: 100 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 100 pF ceramico
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4007
D4: Diodo 1N4007
D5: Diodo 1N4148
D6: Diodo 1N4148
U1: 7805 regolatore
U2: UM86409
U3: TX8LAVSA05 modulo Aurel
U4: 4093
DS1: Dip switch 10 poli
DS2: Dip switch 1 polo
FC1: 4N25
FC2: 4N25
LD1: LED rosso
P1: Pulsante NA
P2: Pulsante NA
Varie:
- morsettiera 2 poli (5 pz.);
- zoccolo 3 + 3 (2 pz.);
- zoccolo 7 + 7;
- zoccolo 9 + 9;
- spezzone di filo per antenna 8,5 cm.;
- circuito stampato cod. S310/868.

tensione ai punti IN1 sia premendo il pulsante P1. Chiudendo quest'ultimo si forzano a zero logico gli ingressi della NAND U4a, dunque il piedino 10 commuta a livello alto portando tale condizione, attraverso il diodo D2, al pin 5 della U4c; adesso, trovandosi un ingresso ad 1 logico, lo stato dell'uscita di tale NAND dipende esclusivamente da quello del piedino 6, dunque il treno di impulsi prodotto dall'emissione sequenziale dei 12 bit da parte dell'encoder, può finalmente passare. L'ultima NAND (U4d) lo reinverte, dato che il passaggio in U4c provoca

IL MODULO RICEVITORE A 868 MHZ

Quello utilizzato nella scheda ricevente del radiocomando è un completo ricevitore supereterodina accordato ad 868,3 MHz, provvisto di sintonizzatore a conversione di frequenza, demodulatore AM, e squadratore di uscita; la sensibilità in antenna è ottima (tipicamente -100 dBm) e così pure la selettività. Ogni volta che riceve un'onda radio all'ingresso d'antenna, il componente restituisce sul piedino 14 il segnale che la modula. L'alimentazione è esclusivamente a 5 volt. Lo schema a blocchi evidenzia la presenza di un amplificatore a radiofrequenza e di un oscillatore locale con il quale, per battimento, viene generata la frequenza intermedia a 10,7 MHz. Tale segnale, prima di essere demodulato, viene ulteriormente amplificato. L'utilizzo di un circuito supereterodina consente di ridurre notevolmente le spurie emesse e nel contempo, grazie alla notevole selettività, di rendere il dispositivo insensibile a disturbi esterni di varia natura. Uno schermo metallico che racchiude gran parte dei circuiti elettronici contribuisce a migliorare queste peculiarità. Anche in questo caso i terminali sono disposti in-line con passo di 2,54 millimetri. Nello schema elettrico del ricevitore bicanale lo vediamo impiegato nella tipica configurazione, che prevede a massa i piedini 2, 7, 11, ed al positivo le linee d'alimentazione (pin 1 e 15); l'antenna è connessa al 3, mentre il 14 va direttamente all'ingresso dei circuiti di decodifica in quanto su questo terminale è presente il segnale demodulato e squadrato, ovvero il segnale codificato

una prima inversione logica, riportandolo in fase ed inviandolo all'ingresso di modulazione dell'ibrido U3. Questo trasmettitore può quindi essere modulato ed entra in funzione, irradiando tramite la propria antenna la portante RF ad 868 MHz in corrispondenza di ogni impulso positivo. Il TX è del tipo a modulazione d'ampiezza on/off, ed è attivo con l'1 logico sul piedino 2, mentre con lo zero è in standby. Ne risulta dunque un'onda radio pulsante in UHF, diretta verso l'unità ricevente.
Prima di passare oltre, è il caso di soffermarsi un attimo sull'ibrido trasmittente, un modulo da noi usato per la prima volta in questo progetto: esternamente si presenta come tutti i TX Aurel, ha 6 piedini, ed internamente dispone di un oscillatore radio operante ad 868 MHz capace di una potenza massima di +7 dBm a 50 ohm di impedenza e con 5 volt d'alimentazione. Ma la cosa più importante è che appartiene alla nuova serie di ibridi progettati per lavorare a 3 volt, dunque anche sottoposto a tale tensione riesce ad emettere almeno 5 milliwatt (sempre su un'antenna da 50 ohm). All'interno del dispositivo si trova anche una logica che accende e spegne l'oscillatore in base allo stato logico applicato al pin di modulazione (2). Tornando agli ingressi possiamo vedere che il trasmettitore può essere attivato anche senza intervenire sul P1: infatti abbiamo previsto un controllo in tensione mediante l'input IN1; dunque, basta applicare una differenza di potenziale non inferiore a 5 e non superiore a 30 volt per attivare il fotoaccoppiatore FC1, facendone andare a livello logico basso il piedino 5, dunque forzando l'1 logico all'uscita della solita NAND U4a. Prima di passare al secondo canale, vediamo che qualunque sia il metodo di trigger (pulsante o input optoisolato) la stringa di dati inviata sequenzialmente contiene il dodicesimo bit ad 1 logico. Inoltre, notate che a seguito di ogni comando si accende il led LD1, indicando che si sta trasmettendo. Per inviare il codice del canale 2, sono disponibili le opzioni viste poc'anzi per l'1, e valgono le medesime considerazioni: premendo il pulsante P2, si trascinano a zero logico gli ingressi della NAND U4b, la cui uscita fornisce lo stato alto al piedino 5 della U4c, mediante il diodo D6; il led indica l'avvenuto comando. Analogamente a quanto detto per il primo canale, la U4c lascia transitare il codice espresso dall'impostazione degli 11 dip-switch, più

Il disegno consente di identificare facilmente le funzioni corrispondenti alle morsettiere nonché i dip mediante i quali è possibile impostare il codice.

generato dalla scheda del trasmettitore. L'esatta piedinatura del modulo è la seguente: 1) positivo di alimentazione (+5 V); 2) massa; 3) antenna; 7) massa; 11) massa; 13) test point (uscita BF prima dello squadratore); 14) uscita dati; 15) positivo di alimentazione (+5 V).

LA SCHEDA DEL RICEVITORE IN BREVE

R1: 1 KOhm
R2: 100 KOhm
R3: 4,7 KOhm
R4: 4,7 KOhm
R5: 47 KOhm
R6: 15 KOhm
R7: 1 KOhm
R8: 100 KOhm
R9: 4,7 KOhm
R10: 100 KOhm
R11: 4,7 KOhm
R12: 47 KOhm
R13: 15 KOhm
R14: 220 KOhm
R15: 220 KOhm
C1: 10 nF 250V poliestere
C2: 10 nF 250V poliestere
C3: 2,2 µF 25VL elettrolitico
C4: 100 µF 25VL elettrolitico
C5: 100 nF multistrato
C6: 470 µF 25VL elettrolitico
C7: 100 nF multistrato
C8: 470 µF 25VL elettrolitico
C9: 100 nF multistrato
C10: 220 µF 16VL elettrolitico
C11: 100 pF ceramico
C12: 100 pF ceramico
C13: 220 µF 16VL elettrolitico
D1: Diodo 1N4007
D2: Diodo 1N4007
D3: Diodo 1N4007
T1: BC547 Transistor NPN
T2: BC547 Transistor NPN
T3: BC557 Transistor PNP
T4: BC557 Transistor PNP
LD1: LED 5mm
LD2: LED 5mm

U1: 7805 regolatore
U2: 4013
U3: UM86409
U4: UM86409
U5: Modulo RX-8L50SA70SF
DS1: Dip switch 10 poli
DS2: Dip switch 1 poli
DS3: Dip switch 2 poli
DS4: Dip switch 2 poli

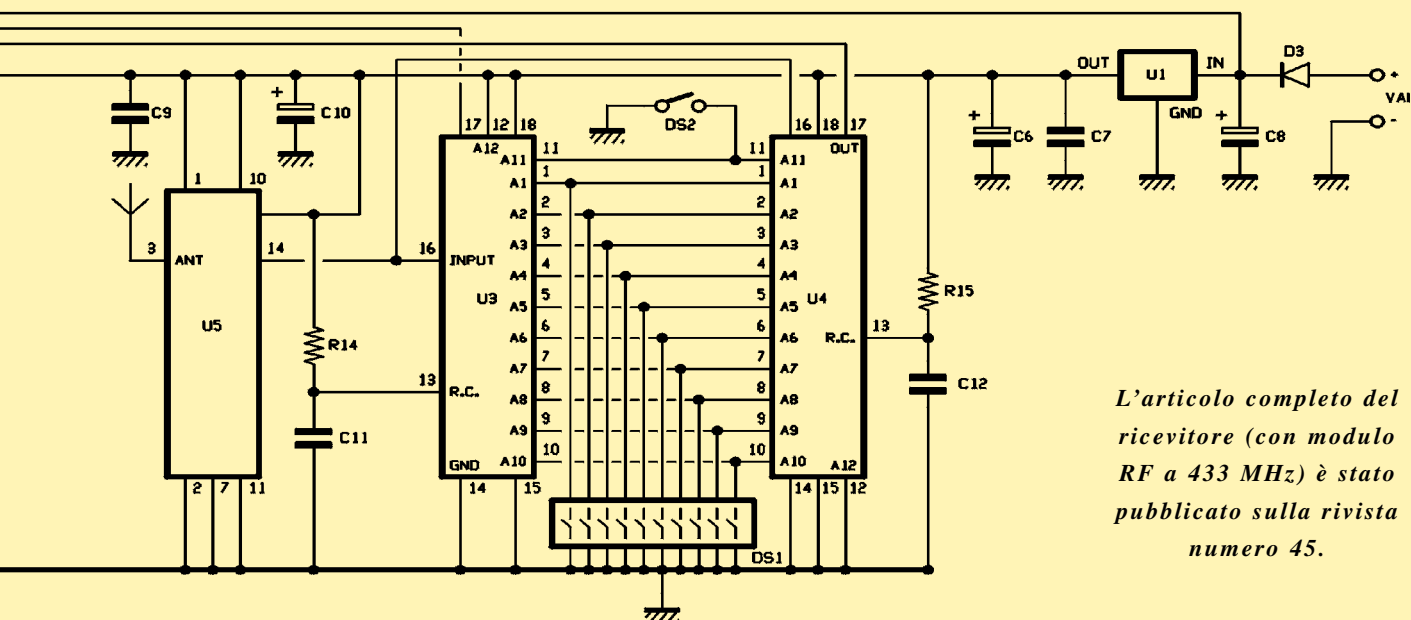
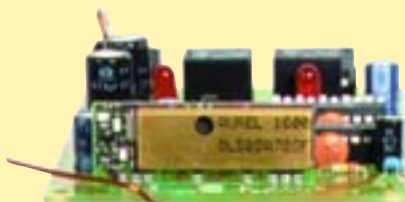
RL1: Relè 12V 1 scambio
RL2: Relè 12V 1 scambio

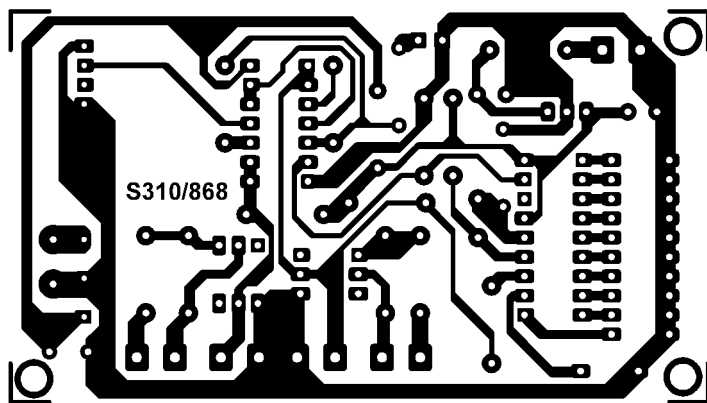
Varie:
- zoccolo 9 + 9 (2 pz.);
- zoccolo 7 + 7;
- morsettiera 2 poli;
- morsettiera 3 poli (2 pz.);
- stampato cod. S311.

DS3	DS4	OUT1	OUT2
01	01	B	B
01	10	B	A
10	01	A	B
10	10	A	A

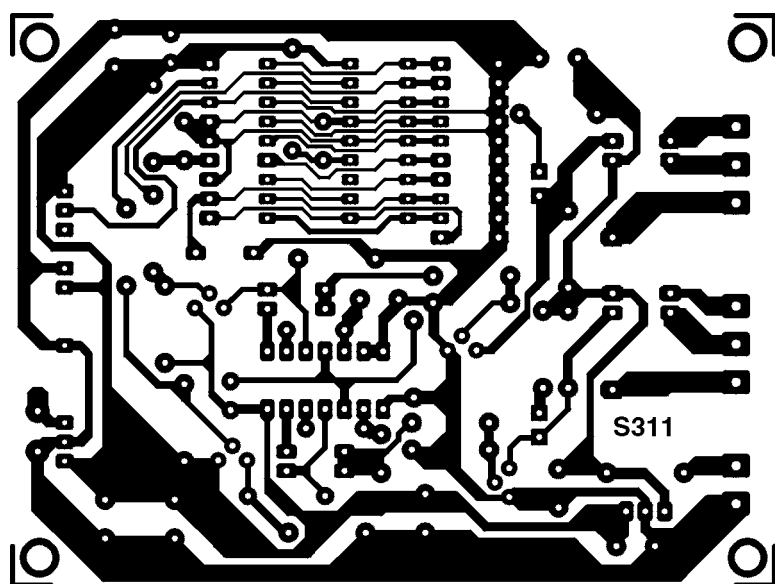
0 = microinterruttore su OFF
1 = microinterruttore su ON
A = funzionamento astabile
B = funzionamento bistabile

DS1 e DS2 servono per impostare la codifica a 12 bit del ricevitore mentre DS3 e DS4 sono utilizzati per configurare il tipo di uscite come astabili o bistabili. E' importante tener presente che, per cambiare modalità è necessario invertire lo stato dei due microinterrutori del dip-switch interessato. Per settare correttamente DS3 e DS4 attenersi alla tabella illustrata. Le impostazioni vanno sempre fatte dopo aver tolto l'alimentazione.

lo stato del piedino 12 dell'encoder, che stavolta è zero: infatti mandando a zero gli ingressi della U4b, la connessione del diodo D5 fa sì che venga portato nella stessa condizione il piedino 12 dell'UM86409. Pertanto, premendo il pulsante P2 il circuito genera una stringa col dodicesimo bit a zero. Il segnale passa attraverso la solita U4d, che lo reinverte rimettendolo in fase e mandandolo all'ingresso di modulazione dell'ibrido U3, che invia nell'etere treni di impulsi RF a 868 MHz; tutto ciò termina al rilascio del pulsante, condizione evidenziata dallo spegnimento del led LD1. Il piedino 12 dell'encoder torna a livello alto, e così pure gli ingressi della U4b: a ciò provvede il resistore di pull-up R2. Quanto al comando in tensione è previsto anche per il secondo canale: applicando all'IN2 una differenza di potenziale positiva sul morsetto 1, il fotoaccoppiatore FC2 passa in conduzione, ed il suo piedino 5 assume un potenziale corrispondente allo zero logico, stato che la U4b legge ponendo ad 1 la propria

L'articolo completo del ricevitore (con modulo RF a 433 MHz) è stato pubblicato sulla rivista numero 45.

Il ricevitore utilizzato nel nostro sistema di controllo a distanza è del tutto simile a quello descritto sul fascicolo di Elettronica In n. 45 (disponibile anche in scatola di montaggio col codice FT311K). L'unica differenza è data dall'impiego nello stadio RF di un modulo ibrido Aurel accordato ad 868 MHz, e quindi adatto a sintonizzarsi sulla frequenza emessa dall'unità TX. Il nuovo ibrido a 868 MHz è compatibile pin-to-pin con quello a 433. Il circuito ovviamente è in grado di riconoscere i sistemi di codifica a 12 bit (4096 combinazioni) realizzati con gli integrati MM53200, UM3750, UM86409 eccetera. Ogni volta che viene captato un segnale radio a 868 MHz, U5 lo demodula e restituisce dalla propria uscita i rispettivi impulsi, che raggiungono il piedino 16 di ciascuno degli U3/U4; entrambi confrontano i bit in arrivo con l'impostazione dei propri. In caso positivo l'uscita interessata si attiva provocando l'attracco del relè di uscita. I due flip-flop utilizzati nel circuito consentono di ottenere un funzionamento bistabile delle uscite. L'attivazione di ciascun relè viene evidenziata anche dall'accensione di un led. L'intero ricevitore funziona con una tensione continua di 12÷15 volt (l'assorbimento è di 70 mA con entrambe le uscite attive): il diodo D3 protegge dall'inversione di polarità, mentre il regolatore U1 ricava i 5 volt necessari alla logica e al modulo ibrido. Le uniche sezioni che funzionano a 12 volt sono quelle dei relè, con i rispettivi led.

uscita. Il resto è analogo a quanto appena detto riguardo al comando a pulsante. Osservate che i diodi D2 e D6, insieme ad R4 e LD1, formano una porta logica OR, utile a far arrivare al piedino 5 della U4c lo stato logico 1 dalla U4a o dalla U4b, evitando interferenze tra le uscite di queste ultime due NAND quando almeno una di esse ha l'uscita a zero; se vi fosse una connessione diretta, quella che produce l'1 logico verrebbe cortocircuitata dall'altra, con le ovvie conseguenze. Bene, possiamo terminare l'esame dello schema elettrico spendendo due parole sul blocco di alimentazione: il trasmettitore può essere alimentato con qualsiasi tensione continua di valore compreso tra 9 e 15 volt (la corrente richiesta è di circa 40 milliampère) applicata tra i morsetti + e - Val; il diodo D1 protegge dall'inversione di polarità, mentre l'elettrolitico C1 filtra eventuali disturbi. A far funzionare la logica ed il TX ibrido, provvedono i 5 volt che il regolatore integrato U1 ricava partendo proprio dal potenziale a valle del D1;

Traccia rame, in dimensioni reali, del c.s. del trasmettitore.

C2 e C3 filtrano la linea del +5 V, abbattendo eventuali fughe di radiofrequenza o rientri dall'antenna lungo le piste di alimentazione. Quanto all'unità ricevente rimandiamo all'articolo pubblicato sul numero 45 di Elettronica IN o al breve box presentato in queste pagine. Rispetto alla versione precedente a 433 MHz è sufficiente sostituire il modulo ricevente ed, eventualmente, dimezzare la lunghezza dell'antenna. Giunti a questo punto possiamo porre mano al saldatore ed iniziare il montaggio delle due unità. Questa fase non presenta particolari difficoltà e può essere portata a termine anche da quanti sono alle prime armi in questo campo. Ciascuna scheda richiede un'antenna, che può essere ottenuta semplicemente stagnando uno spezzone di filo di rame rigido lungo 9 cm in corrispondenza della piazzola ANT. Invece degli spezzoni di filo, che consentono una portata di circa 100-300 metri in assenza di ostacoli, si possono impiegare apposite antenne ground plane o delle direttive: queste ultime possono consentire risultati a dir poco strabilianti. Ora tutto è pronto per l'uso, dato che non sono richieste operazioni preliminari, se non quella di disporre analogamente gli 11 dip-switch di codifica di trasmettitore e ricevitore, ed impostare la modalità di attivazione delle uscite del ricevitore, con DS3 e DS4. Per l'alimentazione di entrambi i moduli, considerato il ridotto assorbimento, potete usare indifferentemente alimentatori (stabilizzati e non) o batterie: ricordate che il trasmettitore richiede da 9 a 15 Vcc ed una corrente di 40 milliampère, mentre l'RX necessita di 12÷15 Vcc e non meno di 70 mA di corrente. L'ideale è ricorrere per entrambi ad un power-supply di quelli universali a cubo, impostandone l'uscita a 12 V: questo tipo di alimentatori costa poco e normalmente `in grado di erogare almeno 500 milliampère, ed è perciò più che sufficiente.

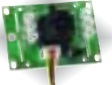
Una volta messi sotto tensione i circuiti, dopo aver impostato i codici e le uscite, tenete le unità distanti almeno un paio di metri, quindi premete il pulsante P1 della trasmittente e verificate che scatti il corrispondente relè sulla ricevente; attendete il rilascio, ovvero ritrasmettete se avete imposto il comando bistabile, quindi ripetete l'operazione con P2, per accertare che stavolta venga eccitato l'altro relè. Per il test degli ingressi in tensione, consigliamo di connettere i punti - a massa, e di polarizzare il + di una per volta con un filo collegato al catodo del diodo D1; ci riferiamo ovviamente alla trasmittente.

Traccia rame, in dimensioni reali, del c.s. del ricevitore.

PER IL MATERIALE

Il sistema descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. Il kit del trasmettitore (cod. FT310/868) costa 54.000 lire mentre quello del ricevitore (cod. FT311/868) costa 75.000 lire. I moduli utilizzati nei circuiti sono disponibili anche separatamente (TX8LAVSA05 a lire 25.000 e RX8L50SA70SF a lire 45.000). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

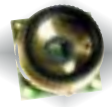
Nuovo indirizzo:
Futura Elettronica srl via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331-799775 Fax. 0331-792287 http://www.futurashop.it

Microtelecamere e telecamere su scheda

La videosorveglianza a portata di mano

FUTURA ELETTRONICA
Via Adige, 11 - 21013 GALLARATE (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 - www.futuranet.it

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica
o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line all'indirizzo: **www.futuranet.it**

Modelli CMOS da circuito stampato

	FR302 - Euro 56,00	**FR301** - Euro 27,00	**FR300** - Euro 23,00
Tipo:	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile:	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS
Risoluzione:	380 Linee TV	240 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità:	3 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)	2 Lux (F1.4)
Ottica:	f=6 mm, F1.6	f=4,9 mm, F2.8	f=7,4 mm, F2.8
Alimentazione:	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA	5Vdc - 10mA
Dimensioni:	20x22x26mm	16x16x15mm	21x21x15mm

Modelli CMOS

	FR220 - Euro 96,00	**FR220P** - Euro 125,00	**FR125** - Euro 44,00	**FR126** - Euro 52,00	**CAMZWCMM1** - Euro 26,00	**CAMCOLMHA5** - Euro 44,00	**CAMZWBLA3** - Euro 34,00
Tipo:	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)	sistema standard PAL (colori)	sistema standard CCIR (B/N)
Elemento sensibile:	1/4" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS	1/3" CMOS	1/4" CMOS
Risoluzione:	240 linee TV	240 linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	240 Linee TV
Sensibilità:	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.4)	0,5 Lux (F1.2)	3 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.4)	1,5 Lux (F2.0)	0,1 Lux (1.2)
Ottica:	f=3,5 mm, F2.6 PIN-HOLE	f=3,1 mm, F3.4 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=5 mm, F4.5 PIN-HOLE	f=2,2 mm	f=2,8 mm	f=3,6mm F.2.0
Alimentazione:	7 -12Vdc - 50mA	7 -12Vdc - 20mA	12Vdc - 50mA	12Vdc - 50mA	8Vdc - 100mA	8Vdc - 100mA	9-12Vdc - 500mA
Dimensioni:	8,5x8,5x15 mm	8,5x8,5x10mm	27,5x17x18mm	20,5x28x17mm	18x18x17mm	26x21x18mm	54x38x28mm
			Stesso modello con ottica f=3,6mm **FR125/3.6 - Euro 48,00**	*Stesso modello con ottica f=3,6mm* **FR126/3.6 - Euro 56,00**	*Confezione completa di alimentatore da rete.*	*Confezione completa di alimentatore da rete.*	

Modelli CCD in B/N

	FR72 - Euro 48,00	**FR72/PH** - Euro 46,00	**FR72/C** - Euro 46,00	**FR72/LED** - Euro 50,00
Tipo:	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR	sistema standard CCIR
Elemento sensibile:	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD	1/3" CCD
Risoluzione:	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV	400 Linee TV
Sensibilità:	0,3 Lux (F2.0)	0,5 Lux (F2.0)	in funzione dell'obiettivo	0,01 Lux
Ottica:	f=3,6 mm, F2.0	f=3,7 mm, F3.5	-	f=3,6 mm, F2.0
Alimentazione:	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 110mA	12Vdc - 150mA
Dimensioni:	32x32x27mm	32x32x20mm	32x32mm	55x38mm

Stesso modello con ottica:
- f=2,5 mm **FR72/2.5** *€ 48,00*
- f=2,9 mm **FR72/2.9** *€ 48,00*
- f=6 mm **FR72/6** *€ 48,00*
- f=8 mm **FR72/8** *€ 48,00*
- f=12 mm **FR72/12** *€ 48,00*
- f=16 mm **FR72/16** *€ 48,00*

Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.

Modelli CCD a COLORI

	FR89 - Euro 95,00	**FR89/PH** - Euro 95,00	**FR89/C** - Euro 95,00	**FR168** - Euro 110,00
Tipo:	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL	sistema standard PAL
Elemento sensibile:	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD	1/4" CCD
Risoluzione:	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV	380 Linee TV
Sensibilità:	0,2 Lux (F1.2)	1 Lux (F1.2)	0,5 Lux (F1.2)	2 Lux (F2.0)
Ottica:	f=3,7 mm, F2.0	f=5,5 mm, F3.5	-	f=3,7 mm, F2.0
Alimentazione:	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 80mA	12Vdc - 65mA
Dimensioni:	32x32x32mm	32x32x16mm	32x34x25mm	26x22x30mm

Stesso modello con ottica: •f=2,9mm **FR89/2.9** *€ 95,00*

Il modulo dispone di attacco standard per obiettivi di tipo C/CS.

Stesso modello con ottica: •f=5,5mm **FR168/PH** *€ 110,00*

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Comando vocale 20/40 canali

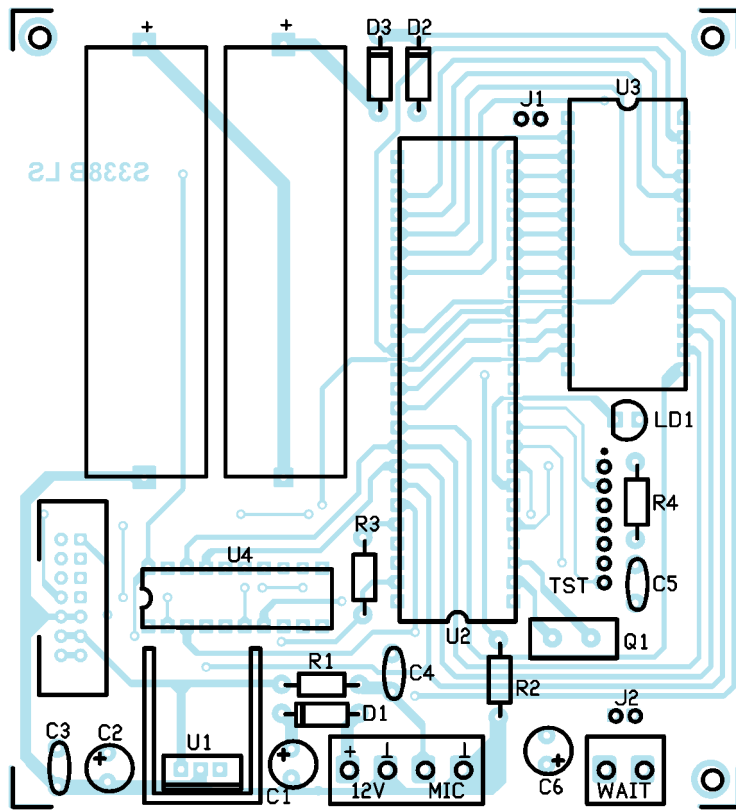
di Carlo Vignati

Scheda ad alta tecnologia capace di riconoscere da 20 a 40 parole preventivamente memorizzate, associandole ad altrettante combinazioni logiche visualizzate mediante un display utile anche durante le fasi dell'apprendimento.

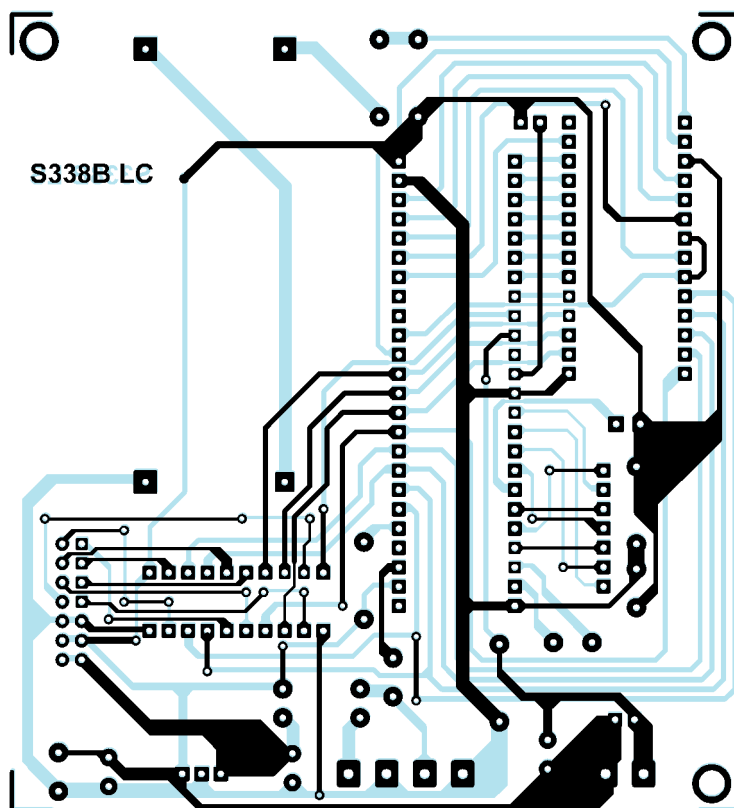
Il comando vocale è in pratica un modulo di riconoscimento vocale, realizzato sfruttando un chip capace di memorizzare fino a 40 parole assegnando loro l'indirizzo dato dall'utente in fase di programmazione, e di riconoscerle producendo su un bus di 8 bit il medesimo numero in forma binaria. Se ad esempio registriamo la parola "LUCE" in posizione 05, nel normale funzionamento dicendo "LUCE" vicino al microfono dobbiamo veder apparire sul display le cifre 0 5. Se il chip non riconosce quanto detto appare 77 (il messaggio non combacia, non ha corrispondenti in memoria...) mentre quando la ricerca in RAM fallisce perché la parola dura troppo poco o è più lunga del tempo impostato, i messaggi sono rispettivamente 66 e 55. Il nostro sistema è basato su un solo integrato della Hualon, l'HM2007. Questo chip è progettato appositamente per il riconoscimento della voce e si compone sostanzialmente di un elaboratore provvisto di stadio

analogico per l'amplificazione del segnale proveniente da un qualunque microfono, di un convertitore analogico / digitale, di un'unità logica per l'apprendimento ed il confronto delle parole e di un bus d'uscita ad 8 bit tramite il quale viene segnalato il comando riconosciuto o eventuali messaggi di errore. L'integrato è predisposto per utilizzare una memoria esterna nella quale collocare le parole apprese.

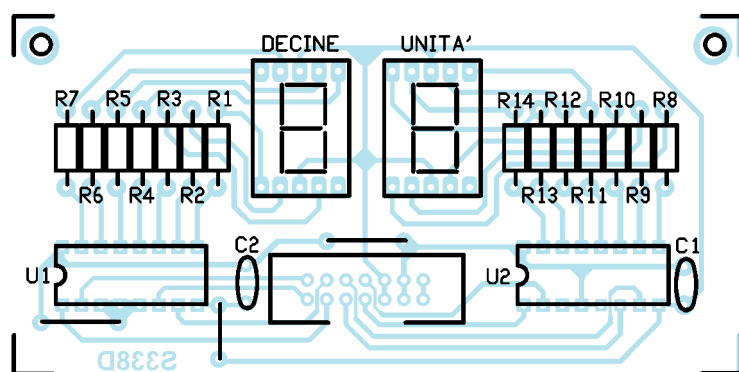
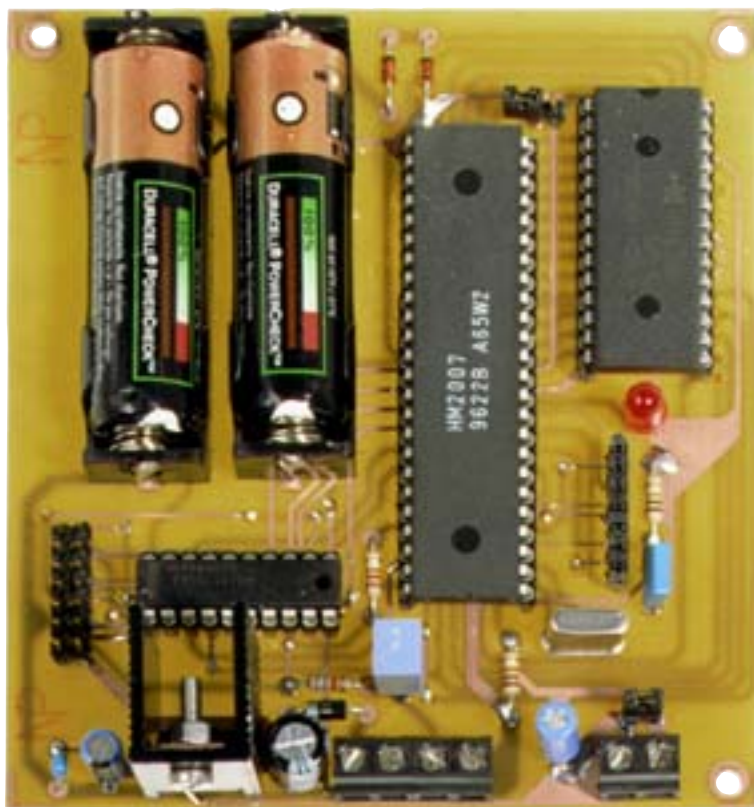
Piedinatura dell'integrato di riconoscimento vocale HM2007 in case DIP a 48 pin. Il chip può essere gestito tramite un microcontrollore oppure con una semplice tastiera a matrice.

Chiaramente perché un comando possa essere riconosciuto, occorre prima memorizzarlo, associandolo ad un certo numero: quest'ultimo può essere compreso tra 1 e 20, oppure tra 1 e 40, in base all'impostazione del piedino 13 (WLEN, Word LENgth); la fase di apprendimento si realizza sfruttando una tastiera collegata ad apposite linee dell'integrato. Al connettore d'interfaccia da 14 pin è stato previsto di collegare un'unità visualizzatrice a display, da due cifre, che ci permette di vedere cosa viene digitato sulla tastiera, ma anche il numero del canale riconosciuto dal chip; i due digit consentono inoltre la visualizzazione di 5 messaggi di stato, utili per l'uso del sistema, che indicano la presenza della tensione principale (power-on), l'errore di memoria, quando la parola pronunciata è troppo lunga o troppo corta e il non riconoscimento della parola. Tutte le procedure di acquisizione delle parole si svolgono con

COMPONENTI SCHEDA BASE

R1: 6,8 KOhm
R2: 10 KOhm
R3: 22 KOhm
R4: 100 KOhm
C1: 220 µF 16VL elettrolitico
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
C3: 100 nF multistrato
C4: 1 µF 63VL poliestere passo 5mm
C5: 4,7 nF 63VL poliestere passo 5mm
C6: 220 µF 16VL elettrolitico
U1: 7805 regolatore
U2: HM2007P speech recognition
U3: HY6264 SRAM 8K x 8
U4: 74HC373
Q1: 3,58 MHz
LD1: LED rosso 5mm
D1: 1N4007 diodo
D2-D3: 1N4148
TST: tastiera a matrice 12 tasti

Varie:
- zoccolo 10 + 10 pin;
- zoccolo 14 + 14 pin;
- zoccolo 24 + 24 pin;
- morsettiera 2 poli (3 pz.);
- connettore 14 poli;
- portabatterie da c.s.;
- dissipatore ML26;
- strip 7 poli;
- flat cable 7 poli;
- ponticelli per jumper (2 pz.);
- stampato doppia faccia cod. S338B.

COMPONENTI SCHEDA DISPLAY

R1÷R14: 220 Ohm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 nF multistrato
U1-U2: 74C48
Display: 7 segmenti catodo comune

Varie:
- zoccolo 8 + 8 (2 pz.);
- connettore 7 + 7 pin;
- cavo POD 14 pin;
- distanziale alluminio (2 pz.);
- stampato cod. S338D.

l'ausilio della tastiera TST, del tipo a matrice di 3 colonne per 4 righe, connessa alle linee K1÷K4 (righe) ed S1÷S3 (colonne).

Detto ciò, ci sembra di aver analizzato ogni aspetto del sistema di comando vocale; terminiamo la descrizione dei circuiti dicendo che entrambi i moduli sono alimentati mediante una tensione continua di 12 volt applicata ai punti + e - 12 V. Il regolatore U1 (il classico 7805) serve a ricavare 5 volt stabilizzati necessari al funzionamento della logica, cioè dell'HM2007, della RAM, del latch e del visualizzatore al completo. Il +12 V non serve, sebbene sia presente nel connettore d'espansione, a disposizione per le applicazioni a cui vorrete abbinare il sistema. Un ultimo dettaglio riguarda il backup della RAM: essa è sempre mantenuta alimentata tramite il diodo D2, che le porta i 5 volt ricavati dall'U1; quindi, normalmente la batteria di pile non interviene e D3 impedisce che la corrente dell'alimentatore l'attraversi. Quando viene a mancare la tensione di rete, le pile mantengono alimentata la RAM mediante il predetto diodo, mentre D2 impedisce che esse debbano farsi carico anche del resto del circuito.

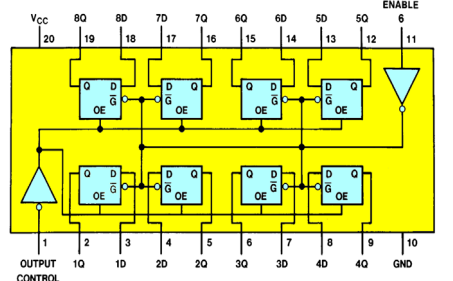
A questo punto possiamo passare alla costruzione del sistema, per il quale occorrono due circuiti stampati, uno base e l'altro visualizzatore; entrambi vanno preparati per fotoincisione, seguendo le tracce lato rame illustrate in queste pagine, che dovete usare per ricavare le necessarie pellicole. Il c.s. dell'unità base è abbastanza complesso, anche e soprattutto perché è a doppia faccia, per cui va realizzato utilizzando esclusivamente il metodo della fotoincisione o pellicole a trasferimento termico.

Una volta in possesso delle basette e dei componenti occorrenti iniziate il montaggio dalle resistenze e dai diodi, sistemando anche gli zoccoli, che conviene siano del tipo con contatto a tulipano, gli unici che agevolano la saldatura dei pin da entrambe le facce; proseguite con i condensatori, badando alla polarità di quelli elettrolitici, quindi con i restanti componenti, rammentando di orientare ciascuno come mostrato negli appositi disegni. Non dimenticate di stagnare da entrambi i lati della scheda base i componenti i

cui fori hanno piazzole in comune da ciascuna faccia; ciò è necessario per garantire l'interconnessione delle piste dei due lati. Montati tutti i componenti e finite le saldature, bisogna inserire al loro posto gli integrati, infilandoli negli zoccoli come mostrato dai disegni e dalle foto del prototipo. Per l'assemblaggio delle schede, potete usare delle colonnine esagonali inserite e strette nei fori dei circuiti, ottenendo un insieme come quello visibile nelle foto di queste pagine; quanto all'interconnessione elettrica, sfruttate il connettore a 14 pin maschio (tipo AMP-MODU II) a passo 2,54 mm e realizzate uno spezzone di flat-cable terminante con apposite femmine. Occorre ovviamente un secondo maschio sul circuito stampato del visualizzatore. Inserite i capi del flat ai propri posti, controllando che il verso sia quello esatto (il filo del contatto 1 del primo deve combaciare con lo stesso contatto del secondo). La tastiera deve essere del tipo a matrice di 4 righe per 3 colonne, e va collegata con le righe ordinatamente ai punti K1, K2, K3, K4 del chip U2, e le colonne rispettivamente ad S1, S2, S3. Per le due pile, fissate al circuito stampato due portastilo singoli, dunque collegate i contatti alle rispettive piazzole badando alla polarità indicata; inseritevi poi due stilo qualunque.

Quanto al ponticello J1 ed al J2 della scheda base, realizzateli con punte a rompere a passo 2,54 mm, da chiudere all'occorrenza con i classici jumper a passo 2,54 mm; rammentate che quando J1 è aperto il sistema può lavorare con 40 parole della durata di 900 ms ciascuna, mentre se è chiuso le parole si riducono a 20, ma da 1,9 secondi. Invece, J2 è il jumper che decide se attivare o disattivare l'interfaccia audio dell'HM2007: chiuso permette di decifrare quello che capta il microfono, mentre aperto blocca l'interfaccia

COME GESTIRE LE USCITE

D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Sopra, tabella della verità del converter BCD-decimale CD4028. A lato, schema a blocchi e tabella della verità del latch 74LS373.

Output Control	Latch Enable	Data	Output
L	H	H	H
L	H	L	L
L	L	X	Q_0
H	X	X	Z

H = high level, L = low level
Q_0 = level of output before steady-state input conditions were established.
Z = high impedance

Per consentire al circuito vocale di attivare carichi elettrici ogni volta che viene riconosciuto il relativo comando, occorre mettere a punto un'interfaccia capace di leggere il bus dati e in grado di sfruttarne le combinazioni logiche per pilotare relè, triac, o altri attuatori. Allo scopo, presenteremo nei prossimi fascicoli delle schede di attuazione di utilizzo generale. Per ora riportiamo in questo box lo schema elettrico di una semplice interfaccia basata su un integrato tipo 4028. In pratica, i quattro bit che esprimono le unità del numero riconosciuto vengono inviati ad un latch tipo 74LS373 ed in seguito ad un 4028; il piedino di Latch Enable di tale integrato viene gestito da una semplice logica controllata questa volta dai bit delle decine del numero riconosciuto. In questo modo, il numero che appare sul display delle unità, disponibile in formato BCD sul bus, viene convertito in un numero digitale che troviamo sulle linee di uscita del 4028.

PER IL MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio. La scheda base (cod. FT338BK) costa 110.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta doppia faccia forata e serigrafata, l'integrato Hualon, la memoria SRAM e tutte le minuterie; il kit non comprende le due batterie a stilo. Il chip riconoscitore è disponibile anche separatamente (cod. HM2007P) al prezzo di 58.000 lire. La scheda display (cod. FT338DK) costa 22.000 lire e comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, viti e distanziali per il fissaggio alla base e un cavo POD a 14 piedini. Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina MI, tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

S338B LS

S338B LC

Sopra, traccia rame in scala 1:1 della scheda di visualizzazione. A lato, le tracce lato rame e lato componenti della scheda base.

audio, quindi impedisce di ricevere i comandi vocali, e di memorizzare parole. Per l'alimentazione serve un qualsiasi alimentatore capace di dare 12 Vcc ed una corrente di 300 milliampère, da collegare ai punti + e - rispettando la polarità indicata; in caso d'inversione accidentale, il diodo D1 impedisce comunque che il sistema venga danneggiato.

Appena data la tensione verificate che i display indichino 00; quindi cancellate la RAM per eliminare ogni dato casuale che potrebbe falsare il funzionamento, ovvero ostacolare la registrazione in determinate posizioni: allo scopo battete sulla tastiera 99 seguito da CLR. A questo punto potete passare al collaudo della scheda ricordando che l'abbinamento di un comando vocale ad un canale si svolge digitando semplicemente il numero desiderato seguito da TRN, quindi parlando in prossimità del microfono MIC stando ad una distanza compresa tra 10 e 60 cm, e con voce normale. Ad esempio, digitiamo 01 e pronunciamo "uno" verificando che il led si accenda, digitiamo 02 e pronunciamo "due", proseguiamo in modo da memorizzare un po' di parole. Ora, proviamo a pronunciare "uno", se tutto funziona correttamente sul display devono comparire le cifre 0 e 1.

Telecontrollo GSM con antenna integrata

[TDG33 · Euro 198,00]
IVA inclusa.

Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM bibanda integrata.
Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

Caratteristiche tecniche:

- GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard);
- Potenza di uscita:
  Class 4 (2W @ 900 MHz);
  Class 1 (1W @ 1800 MHz).
- Temperatura di funzionamento: -10°C ÷ +55°C;
- Peso: 100 grammi circa;
- Dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm;
- Alimentazione: 5 ÷ 32 Vdc;
- Corrente assorbita: 20 mA a riposo, 500 mA nei picchi;
- Corrente massima contatti relè: 10 A;
- Tensione massima contatti relè: 250 Vac;
- Caratteristiche ingressi digitali:
  livello 1 = 5-32 Vdc;
  livello 0 = 0 Vdc.

Applicazioni tipiche:

In modalità SMS
- Impianti antifurto per immobili civili ed industriali
- Impianti antifurto per automezzi
- Controllo impianti di condizionamento/riscaldamento
- Controllo pompe ed impianti di irrigazione
- Controllo impianti industriali

In modalità chiamata voce / apricancello
- Apertura cancelli
- Controllo varchi
- Circuiti di reset

Via Adige, 11 -21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112
www.futuranet.it

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutte le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito *www.futuranet.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.

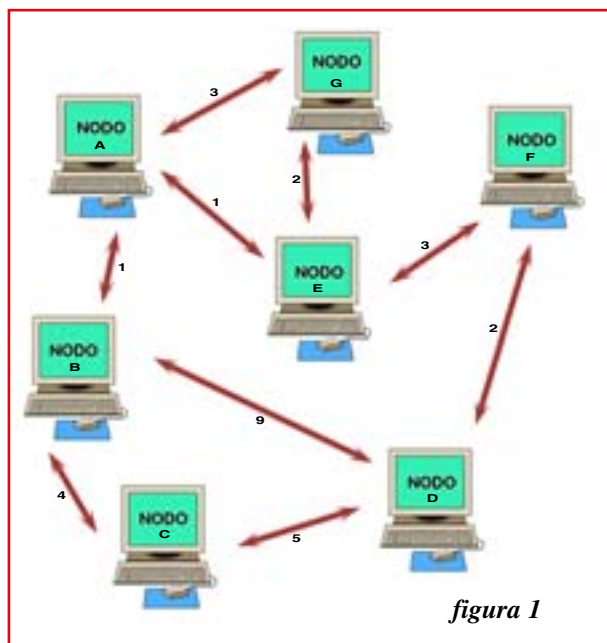
Corso di progr@mm@zione HTML

INTERNET, TERMINOLOGIA SUL MONDO DELLE RETI, PROBLEMI DI ROUTING, GATEWAY E BRIDGE, PROTOCOLLO TCP/IP, SOCKET DI CONNESSIONE, PRIMITIVE DI GESTIONE DI CONNESSIONE DI RETE IN C, DNS, PROTOCOLLI FTP, HTTP, MAIL, NEWS E TELNET, HTML, INTRODUZIONE A JAVA, COME ALLESTIRE UN WEBSERVER.

Quinta puntata

di Alessandro Furlan

Come già accennavamo nella scorsa puntata, questa volta analizzeremo in modo approfondito il "*livello Rete*". Sinora abbiamo esaminato l'architettura della Rete da un punto di vista abbastanza "ingegneristico", considerando dei concetti tutto sommato "sotterranei" (tecniche di modulazione, allocazione dei canali condivisi, collegamenti punto a punto, ecc.) concetti che fungono esclusivamente da "base" per il livello dove si comincia a vedere in effetti la rete. Fino a questo punto, infatti, avevamo visto solamente i "mattoni" della struttura della rete; da adesso inizieremo a vederla "conformarsi" nel suo insieme. Nella prima puntata avevamo parlato dell'architettura "*a ragnatela*", dove ogni host è interconnesso con almeno altri due anche se, in genere, questo tipo di interconnessione viene realizzato con più di due collegamenti per host che, quindi, risulta essere connesso con un numero maggiore di macchine; questo risulta essere uno dei vantaggi di questa struttura nei confronti, ad esempio, dell'architettura cosiddetta "*a stella*". Vediamo ora cosa significa poter sfruttare questa caratteristica saliente della struttura "*a ragnatela*". Ipotizziamo di avere a che fare con una rete composta da sette nodi come rappresentato in *figura 1*. Tale figura non è altro che un tipico "grafo", una struttura dati astratta parecchio usata in informatica. Ogni host è rappresentato da un nodo del grafo. I nodi dei grafi sono uniti da linee chiamate archi

figura 1

che, nel nostro caso, rappresentano le linee di comunicazione tra le macchine stesse. Spesso i grafi sono "pesati" il che significa che ad ogni arco viene associato un costo (essenzialmente un numero), che indica appunto il costo per andare da un nodo a quello successivo. Questo costo, nel caso di una rete, può essere la distanza chilometrica, oppure il tempo medio che il pacchetto impiega per compiere il percorso, o il grado di affidabilità della linea, ecc.; dipende da cosa si vuole misurare. Prima di addentrarci sul concetto di costo è bene sapere che, generalmente, nelle grosse reti, quelli che nel grafo sono i nodi non sono normali elaboratori, ma degli oggetti dedicati chiamati ***router***. In breve, un *router* è una apparecchiatura dedicata fornita di più porte di ingresso-uscita (teoricamente anche un PC con più di una scheda di rete può essere un *router*); il suo compito è quello di ricevere dei pacchetti di dati da una delle sue porte e smistarli su un'uscita opportuna, a seconda di dove il pacchetto deve andare. L'Hardware e soprattutto il firmware presente in queste apparecchiature comprendono protocolli appartenenti ai primi 3 livelli *OSI*, dovendo gestire problematiche di *livello fisico* (es. correzioni errori), di *livello Datalink* (es. apertura–chiusura di una connessione punto-punto con un router vicino) e, ovviamente, di *livello rete*. Vediamo un po' le tecniche utilizzate per consentire ai pacchetti di giungere a destinazione. Il più semplice degli algoritmi di routing è il cosiddetto ***Flooding*** (inondazione). L'idea su cui si basa è molto semplice: un *router* riceve da una porta un pacchetto, e lo invia attraverso tutte le altre porte (ovviamente non su quella da cui lo ha ricevuto). Il problema sta nel fatto che, in questo modo, nella rete vengono a crearsi molti pacchetti duplicati. Considerate ancora la *figura 1*: se ad esempio **D** riceve da **B** un pacchetto, lo invierà a C e ad F. C, a sua volta, lo invierà a B, ed ecco che B (l'origine della trasmissione) rimanderà a D il pacchetto facendo ripartire il ciclo di trasmissione. Ovviamente anche situazioni di loop analoghe si creano negli altri nodi. Si ha, quindi, come conseguenza, un notevole spreco della capacità complessiva della rete.

Il *Flooding*, benché appaia stupido, è invece a volte utilizzato; in talune applicazioni (ad esempio quelle militari) garantisce, infatti, proprio per l'estrema ridondanza dei dati, una buona capacità di non perdere pacchetti (se ci sono in giro per la rete 18 pacchetti uguali, uno arriverà a destinazione!). Viene inoltre impiegato anche in tecniche più sofisticate tra router, ad esempio per il passaggio di informazioni sullo stato della rete.

Un'altra tecnica è quella del ***routing secondo il cammino minimo***. Ecco che qui entra in gioco il costo "di trasporto", un router calcola qual'è il percorso più economico per raggiungere la destinazione, e indirizza così il pacchetto sulla porta opportuna.

Chiariamo con un esempio riferito alla solita *figura 1*: supponiamo che un pacchetto debba andare da **D** a **B**. Apparentemente sembrerebbe conveniente l'arco che li congiunge, ma questo ha un costo pari a **9**. Se invece da D passiamo ad F, da qui ad E per giungere ad A, raggiungiamo B (destinazione del pacchetto) compiendo un tragitto di costo **2+3+1+1=7** !

Perché tutto questo funzioni, si assume che il router sappia esattamente, perché configurato in precedenza, come è fatta l'intera rete; deve conoscere tutti i nodi, gli archi ed i loro costi. Per il calcolo del cammino minimo verso tutti gli altri nodi esistono diversi algoritmi teorici, come quello di ***Dijkstra*** o quello di ***Floyd***, i due più usati. Non stiamo qui a spiegarli in quanto un'implementazione di *Dijkstra* in linguaggio C è di una quarantina di righe di codice; è sufficiente che comprendiate la nozione di cammino minimo. Con questo tipo di routing si configura una condizione statica, quella in cui la rete rimane sempre invariata, sia come nodi che come costi per andare da uno all'altro. Questo purtroppo non avviene. I nodi possono essere aggiunti o tolti in continuazione, o possono semplicemente guastarsi; anche le linee possono subire variazioni, un cammino in precedenza velocissimo può essere annientato in un attimo da una ruspa di passaggio che taglia una fibra ottica, e occorre così trovare un'altra strada. Per questi motivi esistono degli algoritmi cosiddetti "***adattivi***", capaci cioè di fornire la soluzione più appropriata per quel momento.

Quello maggiormente utilizzato oggi sui router delle marche più prestigiose (poche, per la verità, in quanto il mercato dei router è quasi un monopolio da parte di un'unica azienda) è il ***Link state routing*** che si compone di 5 passi ben definiti secondo i quali un router deve:

- *Scoprire i propri vicini e i loro indirizzi di rete.* Quando un router parte o viene riinizializzato manda un pacchetto speciale (chiamato *HELLO*) su tutte le sue porte punto-punto. Il router dall'altro lato di ogni linea deve rispondere comunicando le proprie caratteristiche.

- *Misurare il costo dei canali.* Semplicemente inviando ancora un pacchetto speciale (*ECHO*) come per il punto precedente e misurando il ritardo con cui ritorna indietro. Questa operazione va svolta periodicamente.

- Costruire un pacchetto contenente tutto quello che ha appena scoperto.

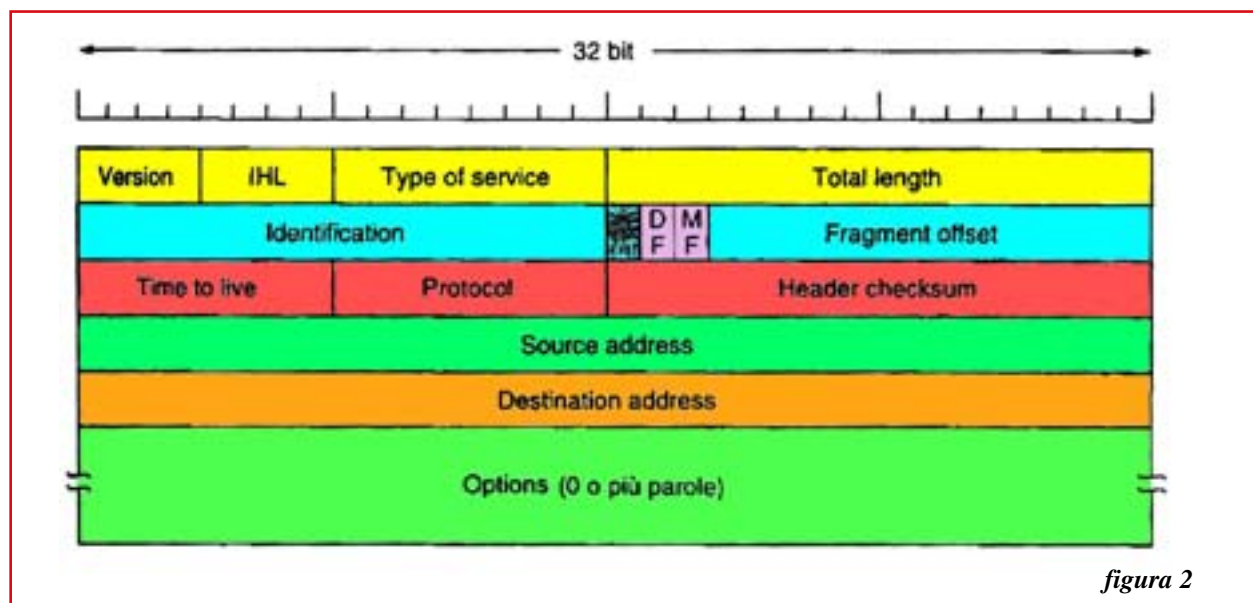
- Inviare questo pacchetto, mediante flooding. I pacchetti vengono numerati progressivamente per consentire agli altri di scartare pacchetti duplicati obsoleti.

- Cercare di capire la situazione di tutta le rete mediante i pacchetti ricevuti dagli altri router, che operano nello stesso modo (attenzione! dal punto di vista della computazione è una operazione tutt'altro che facile!!), e calcolare il cammino minimo verso gli altri nodi.

Ogni router ha al suo interno delle tabelle (le tabelle di routing) dove conserva le informazioni sulla tipologia della rete. Con il crescere delle dimensioni delle reti (si pensi ad Internet) si è introdotto anche il ***routing gerarchico***, suddiviso su più livelli. Dato che è impensabile che ogni router conservi nella propria tabella le informazioni sulle altre centinaia di migliaia di router presenti ad esempio in Internet l'idea è quella di suddividere la rete in diverse aree, di calcolare tutti gli instradamenti migliori al loro interno, per poi vedere l'instradamento migliore tra le varie regioni viste nel loro insieme. Si riescono così a controllare meglio anche eventuali "vincoli" sui percorsi. Alcuni esempi curiosi: una legge canadese impone che pacchetti generati in Canada e diretti in Canada non possano transitare, anche per sbaglio, al di fuori della Nazione, ad esempio negli Stati Uniti, con cui tale Paese confina per migliaia di Km. Oppure, il traffico generato dagli Stati Uniti non può essere instradato verso l'Iraq e altri stati islamici, e così via…. Come si vede i problemi di instradamento sono tutt'altro che semplici, soprattutto per il crescere a dismisura del numero dei router e dunque delle possibilità di guasto; quella che viene a configurarsi è quindi una "lotta" continua della rete nei confronti di se stessa per cercare di mantenere i cammini il più efficienti possibile, reagendo in continuazione ai guasti e ai ripristini cercando sempre una sorta di "assestamento". Appena una linea si guasta ecco decine di router scambiarsi vorticosamente pacchetti di informazioni e calcolare nuovi cammini, e così fino al prossimo mutamento.
Quando scaricate da Internet un file da 5 MB e al 70% della trasmissione il download si blocca, aspettate ad imprecare, se considerate quanto visto sopra forse vi riterrete fortunati, perché tutto, fino a quel momento, era andato bene!!

IL LIVELLO RETE IN INTERNET

Internet, abbiamo già detto numerosissime volte, è una sorta di collezione di sottoreti unite tra di loro. Linee dorsali ad alta capacità uniscono reti regionali, a ciascuna delle quali sono collegate le LAN di centinaia di università, di aziende, di fornitori di servizi telematici…
La "*colla*" che tiene unita Internet è il protocollo del *livello Rete*, ***IP*** (*Internet Protocol*). Il sistema di comunicazione in *Internet* funziona nel modo seguente: il protocollo di *livello trasporto* (superiore al *livello rete*) riceve un flusso di dati e lo frammenta in pacchetti da passare al livello rete, chiamati in gergo ***datagram***. In teoria i *datagram* possono arrivare fino a 64 KB di dimensione, ma in genere sono di 1500 Byte.
Il *livello rete* si occupa di spedire tutti i *datagram* a destinazione, gestendo gli instradamenti, dove verranno passati di nuovo al *livello trasporto* per riassemblare i dati originari. Un *datagram* IP è formato da un preambolo, di 20 byte o più, seguito dai dati veri e propri. La *figura 2* rappresenta il preambolo IP. Vediamo di analizzare i vari campi: il campo ***Version*** indica la versione del protocollo IP utilizzata. Attualmente si usa la versione *IPv4*, è in fase di lancio *IPv6*. Apriamo una piccola parentesi su questa futuribile versione di IP: ha caratteristiche migliori di quella attuale, come indirizzi di 16 byte, contro i 4 di *Ipv4* quindi possibilità di indirizzare un numero molto più elevato di host (per capire quanti

figura 2

ne può gestire basta dire che questo numero è paragonabile a quello degli atomi che compongono il pianeta Terra!!), una maggiore sicurezza (autenticazione) e supporto migliorato per il multicast (verrà spiegato più avanti di cosa si tratta). Caratteristica importante è che *IPv6* può coesistere con *Ipv4* (la transizione dal quale durerà una decina d'anni); proprio grazie a questo campo, infatti, è possibile eseguire transizioni "indolori" da una versione all'altra. ***IHL*** indica la lunghezza del preambolo, che è variabile a causa del campo ***Options*** utilizzato per includere informazioni aggiuntive, come ad esempio il percorso compiuto dal *datagram*. Il campo ***Type of service*** consente agli host di comunicare il tipo di servizio desiderato; ad esempio, per trasmettere della voce digitalizzata la ricezione rapida è preferibile all'affidabilità assoluta (perdere un pacchetto non è poi così grave), mentre per scaricare un file binario la trasmissione senza errori è indispensabile. Il campo ***total lenght*** indica la lunghezza complessiva del datagram (preambolo+dati), che è al massimo 65535 byte. Il campo ***Identification*** è necessario per permettere al ricevente di poter riconoscere e riassemblare pezzi di *datagram* eventualmente frammentati per esigenze della rete, possibilità esclusa se si mette a 1 il bit ***DF*** (*don't fragment*). Il bit ***MF*** indica che ci saranno in seguito numerosi frammenti del *datagram*. L'ultimo infatti ha questo bit pari a 0.
Il ***fragment offset*** indica in quale posizione del *datagram* originale si trova il frammento ricevuto. Tutti i frammenti devono essere dei multipli di 8 byte.
Il campo ***Time to live*** è un contatore a 256 stati impiegato per limitare la durata di vita dei pacchetti, e serve onde evitare che, per problemi agli algoritmi di routing, pacchetti vecchi rimangano in rete troppo tempo. Ad ogni salto (da un router ad un altro) il contatore (inizialmente a 255) viene decrementato. Quando questo arriva a 0 il *datagram* viene eliminato.
Il campo ***protocol*** serve ad indicare quale protocollo di livello trasporto si sta utilizzando (***TCP*** o ***UDP***).

Segue l'***Header checksum***, che riguarda solo il preambolo. Per finire i due ***indirizzi IP***, ***mittente*** e ***destinatario*** che analizziamo ora nel dettaglio per capire come sono fatti.

INDIRIZZI IP

Ogni host e router in Internet ha un indirizzo IP, che lo identifica univocamente. Tutti gli indirizzi IP sono lunghi 32 bit, e vengono usato nel campo source e destination del pacchetto IP.
Lo spazio degli indirizzi IP è diviso in diverse classi, da A ad E. Ciascuna classe consente di identificare un certo numero di reti e un certo numero di host all'interno di ciascuno di esse:

Classe	Numero reti	Host per ogni rete
A	126	16777214
B	16328	65532
C	2000000	254
D	Indirizzi Multicast	
E	Riservati per uso futuro	

Gli indirizzi di rete sono assegnati dall'ente internazionale **NIC** (Network Information Center). Di fatto non vengono assegnati singoli indirizzi, ma dei gruppi di indirizzi, gruppi grandi a seconda della classe di indirizzi che si chiede al **NIC**. In figura 3 vediamo come viene suddiviso l'indirizzo di 32 bit, per le varie classi. Perché questa complicazione? Vi chiederete. Non era più semplice considerare ogni indirizzo IP a se stante, come un numero "piatto" a 32 bit?
Supponiamo che una società abbia una rete con un milione di host. Il fatto di avere uno spazio per identificare tutti gli host è un vantaggio in quanto il traffico interno, ad esempio, non viene instradato all'esterno, rendendo la comunicazione assai più veloce ed affidabile, vantaggio non da poco. Una società con un centinaio di host invece è inutile che acquisti una rete di classe A,

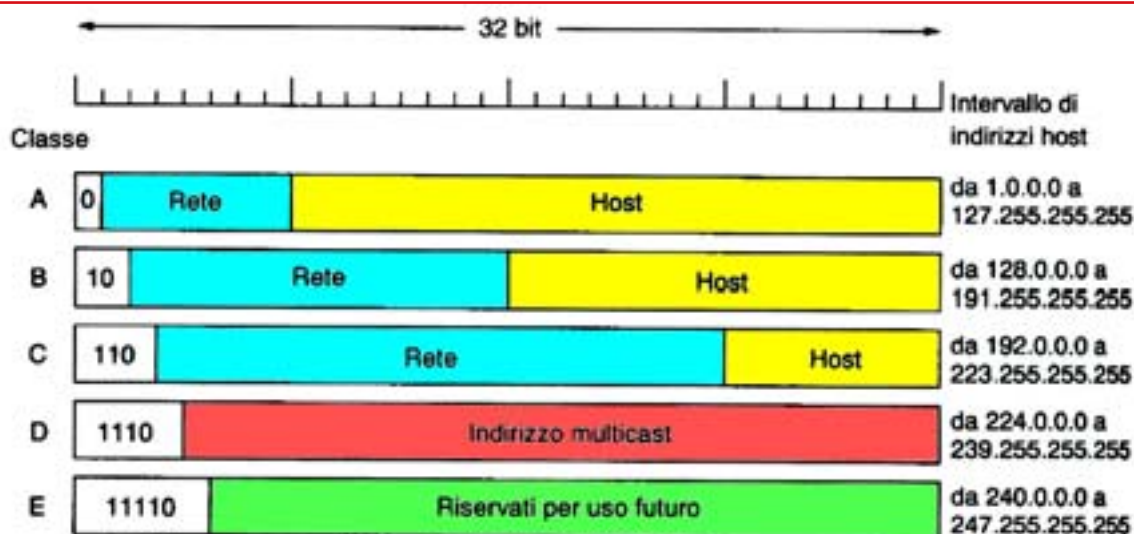



figura 3

che sarebbe assolutamente sprecata e gli costerebbe moltissimo. Per essa, è sufficiente una di classe C. Il problema è che, qualora decida di ingrandirsi, e raggiunga un numero di host superiore a 254, dovrà acquistare un altro spazio di classe C, oppure comprare un indirizzo di classe B. Per inciso, gli indirizzi di classe A e B sono esauriti da tempo.
Il problema è che questi indirizzi, specie quelli di classe B, in passato sono stati elargiti con poca avvedutezza, e molti di questi di fatto sono sprecati. Questa tecnica di allocazione degli indirizzi, di fatto, ha creato diversi "spazi vuoti", e il problema dell'esaurimento degli indirizza IP non è poi così remoto.
Gli indirizzi di rete sono numeri di 32 bit che vengono normalmente scritti con la notazione decimale a punti. Si raggruppa per byte, e si scrive il corrispondente numero decimale (da 0 a 255). I decimali sono separati da punti (es 125.114.2.45). Gli indirizzi che iniziano con 127.xxz.yyy.zzz sono indirizzi che non vengono inoltrati, ma sono usati nei singoli host come indirizzo locale, utile ad esempio per la messa a punto del software di rete. Sono degli indirizzi "fittizi", di loopback.

PROTOCOLLI DI CONTROLLO DEL LIVELLO RETE DI INTERNET.

Nel livello di rete, in Internet non viene usato solo l'**IP**. Questo viene utilizzato per il trasferimento dei dati, ma esistono altri protocolli di controllo. Tra questi citiamo, **ICMP**, **ARP**, **RARP**.
ICMP (Internet Control Message Protocol) è il protocollo che serve per la comunicazione tra le macchine in Rete riguardo allo stato di Internet stessa. Il suo funzionamento è accuratamente sorvegliato dai router. Quando avviene qualcosa di inatteso, dei messaggi standard *ICMP* vengono inviati sulla rete, dopo essere stati "incapsulati" in pacchetti IP.

Vediamo i principali messaggi ICMP:

- ***Destination Unreachable:*** una destinazione non è raggiungibile.

- ***Time Exceeded:*** un pacchetto IP è arrivato con il campo Time to live a 0: va distrutto.

- ***Parameter problem:*** un campo nel preambolo IP è scorretto o non è valido.

- ***Redirect:*** comunica a un router che deve cambiare un percorso.

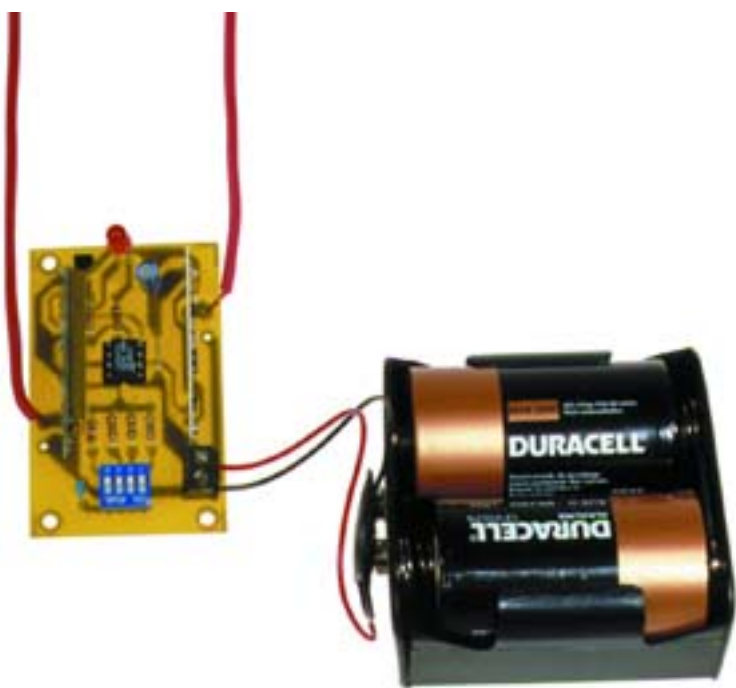
- ***Source quench:*** dice ad un host di smettere di inviare pacchetti perché sta congestionando un punto della rete. In realtà questo messaggio si usa poco perché di fatto questi pacchetti "gettano altra benzina sul fuoco", aumentando la congestione.

- ***Echo Request:*** richiesta ad un Host se è attivo.

- ***Echo reply:*** Risposta al precedente ("Si, sono attivo")

Esiste poi il protocollo *ARP* (Address resolution Protocol). Per capire a cosa serve "isoliamo" una delle infinite reti locali che compongono internet.
Supponiamo che sia una LAN Ethernet, e su di essa si voglia usare il protocollo IP. Abbiamo detto la scorsa puntata che il livello datalink (anzi, più propriamente il sottolivello MAC) delle LAN lavora con i propri indirizzi Ethernet, che ricordiamo essere di 48 bit (anche se poi per l'indirizzamento se ne usano 46), e tale livello non capisce assolutamente nulla degli indirizzi IP a 32 bit.
Ora vi sorgerà spontanea la domanda: come si può far "girare" IP sopra Ethernet?
La cosa è abbastanza semplice: ora, una macchina nella rete locale vuole spedire un pacchetto IP ad un'altra, ma ignora l'indirizzo Ethernet del destinatario. Per fare questo invia un pacchetto IP in broadcast (a tutte le macchine collegate alla LAN) che pressappoco dice: "Chi ha l'indirizzo IP 172.321.3.12 ?". Tutte le macchine ricevono il messaggio. Quella che riconosce il proprio indirizzo invia alla macchina mittente un pacchetto in cui c'è l'indirizzo Ethernet "fisico". Questa riceverà il pacchetto, estrarrà l'informazione voluta (per poi passarla al datalink), ed ecco che al suo interno viene creata l'associazione ***indirizzo IP-Indirizzo Ethernet***. Ora, una volta che ha questa informazione, la conserva in modo da evitare questa procedura ogni volta. Così farà anche per tutte le altre macchine. Questi messaggi di domanda e risposta vengono appunto definiti nel protocollo *ARP*.
Il problema inverso, individuare da un indirizzo Ethernet, l'indirizzo IP, è invece risolto dal protocollo *RARP* (Reverse Address Resolution Protocol).
Quando si presenta questa necessità? Ad esempio su stazioni senza disco rigido (PC diskless, X-Terminal UNIX, ecc). Una workstation, appena accesa, invia, sempre in broadcast all'interno della rete locale (anche perché i messaggi in broadcast non vengono mandati all'esterno dai router!), un pacchetto IP con una richiesta di questo tipo: "Il mio indirizzo Ethernet è questo. Qualcuno conosce il mio indirizzo IP?". All'interno della LAN c'è una macchina che funge da server *RARP*. Essa ha al suo interno la tabella ***Indirizzo Ethernet-Indirizzo IP***. Riceve la richiesta e invia alla stazione interessata il suo indirizzo IP.
Questo è un po' lo svantaggio del sistema, quello che ci deve essere un server *RARP* per ogni rete locale, e in questo bisogna mantenere la tabella sopra indicata. Ma è uno svantaggio che permette appunto di mettere sulla rete macchine senza disco rigido, cosa che in alcuni ambiti è una cosa tutt'altro che disprezzabile, ad esempio in un laboratorio didattico universitario, per evitare che gli utenti si divertano a "smanettare" sul disco rigido costringendo i sistemisti a reinstallare più volte al giorno il software applicativo!! Bene, con questo si conclude la carrellata sul livello rete. Nella prossima puntata vedremo il livello di trasporto, e per la prima volta del codice concreto: vedremo come si creano connessioni TCP in Linux utilizzando il linguaggio C.

Antifurto wireless a batterie

di Alberto Ghezzi

Sistema d'allarme a 2 zone nel quale tutti i componenti, dalla centrale, ai sensori, agli attuatori, sono connessi tra loro via radio e sono alimentati a pile. Grazie all'impiego di moduli RF a bassissimo consumo l'autonomia dei vari elementi è di parecchi anni. In questo primo articolo descriviamo il funzionamento della centrale.

Anche tra le apparecchiature destinate agli impianti di sicurezza si va sempre più affermando la tendenza ad alimentare i circuiti con pile alcaline o al litio: grazie ai notevoli progressi in fatto di riduzione dei consumi dei circuiti elettronici, questa soluzione è oggi applicabile a quasi tutte le apparecchiature. L'utilizzo di pile a secco al posto dei tradizionali alimentatori da rete (che negli impianti di allarme vanno completati con batterie tampone) consente di ottenere - in generale - una notevole riduzione dei costi (sia per il montaggio che per i materiali utilizzati), una semplificazione delle procedure di omologazione ed una maggior flessibilità di impiego. Anche noi, dunque, che ci interessiamo ad argomenti ... *In..novativi*, non potevamo non occuparci di questo argomento. Ecco dunque il progetto di un impianto antifurto per uso domestico completamente senza fili in cui ogni elemento viene viene alimentato a pile: si tratta sostanzialmente di un allarme a 2 zone con un certo numero di sensori (a contatto, P.I.R.) collegati via radio, attivabile ed impostabile sempre via radio, capace di autoapprendere i codici dei telecomandi e dei sensori remoti. Del sistema fanno anche parte un display a led installato all'esterno dei locali da proteggere, una sirena ed un combinatore telefonico GSM: tutti tassativamente alimentati a pile. A tal proposito, non pensate che il nostro antifurto sia meno

valido rispetto a quelli tradizionali, perché per quanto l'alimentazione a pile richiami alla mente un giocattolo, in realtà questo sistema offre non pochi vantaggi, oltre a quelli già elencati, ed è anche comodo e pratico, perché adottando nuovi componenti che oggi la tecnologia può offrirci, siamo riusciti ad ottenere consumi ridottissimi ed autonomie d'esercizio una volta impensabili. Tanto per darvi un'idea, alimentata con due pile a torcia la centralina a due zone può lavorare per diversi anni senza mai spegnersi; e lo stesso dicasi per la sirena che proporremo prossimamente, nella quale l'attenta circuiteria ha permesso di limitare il consumo medio a valori irrisori. Dunque, se da un lato è vero che l'impiego delle pile ci obbliga a ricordarci di sostituirle periodicamente (nel nostro caso non prima di tre anni), dall'altro va considerato che comunque di questa sostituzione ci si può preoccupare dopo molto tempo dall'installazione: insomma, non è che dovete intervenire tutti i mesi... La cosa è un po' come per gli orologi al quarzo: a qualcuno "pesa" il fatto di avere al polso un cronografo a pile? Pare di no, perché vista la grandissima diffusione di tali orologi pare evidente che nessuno trova fastidioso il fatto di dover mettere una pila nuova dopo 2 o 3 anni... Un altro pregio dell'alimentazione a batterie sta nel fatto che la centralina viene svincolata da ogni problematica di installazione, e può essere collocata ovunque senza la minima difficoltà; ciò rende il nostro antifurto completamente e realmente senza fili, dato che i sensori, gli attuatori, ed anche l'unità centrale, sono collegati esclusivamente mediante impulsi radio. Una comodità, una prerogativa che consente di sistemare la centrale dappertutto, dentro l'armadio, in soffitta, semplicemente appoggiando la scatola che contiene la centrale. Bene, se leggendo l'introduzione vi siete convinti che l'antifurto proposto è quello che fa per voi, vale la pena che leggiate anche il seguito, così da conoscerne esattamente il funzionamento e l'uso. Partiamo con la centralina, che è il cuore del sistema: si tratta di un circuito autoalimentato e composto solamente da un microcontrollore e due moduli ibridi radio, uno trasmittente e l'altro ricevente. Proprio così, il tutto si riduce ad uno stampato grande quanto un pacchetto di sigarette! Eppure le funzioni svolte sono davvero notevoli: gestisce 2 zone, inseribili o disinseribili a distanza mediante radiocomando, accetta i segnali inviati via radio dagli appositi sensori, in caso di allarme manda i comandi, sempre via radio, agli attuatori remoti (un combinatore ed una sirena) ed aggiorna costantemente lo stato del display;

UN SISTEMA COMPLETO ED ESPANDIBILE

In nostro antifurto wireless a pile comprende, oltre alla centrale cuore dell'impianto, uno o più radiocomandi tascabili bicanale, un certo numero di sensori, un display a led che indica dall'esterno lo stato dell'antifurto, una sirena radiocomandata ed un combinatore telefonico GSM. La centralina è la parte più importante e la trovate descritta con dovizia di particolari in queste pagine. Nei prossimi numeri della rivista parleremo del combinatore GSM, completo sottosistema attuatore che, allertato dal trasmettitore della

quest'ultimo modulo è un "satellite" che va inserito in una qualunque presa di corrente e serve all'utente per monitorare lo stato del sistema. Per questo va collocato preferibilmente all'ingresso del locale da proteggere, sia esso un appartamento, un magazzino, un ufficio, ecc. Oltre a quanto detto, la centralina è in grado di acquisire quasi automaticamente i codici dei sensori remoti e dei telecomandi associati. Tutto questo, lo ripetiamo, con una basetta di poche decine di centimetri quadrati.

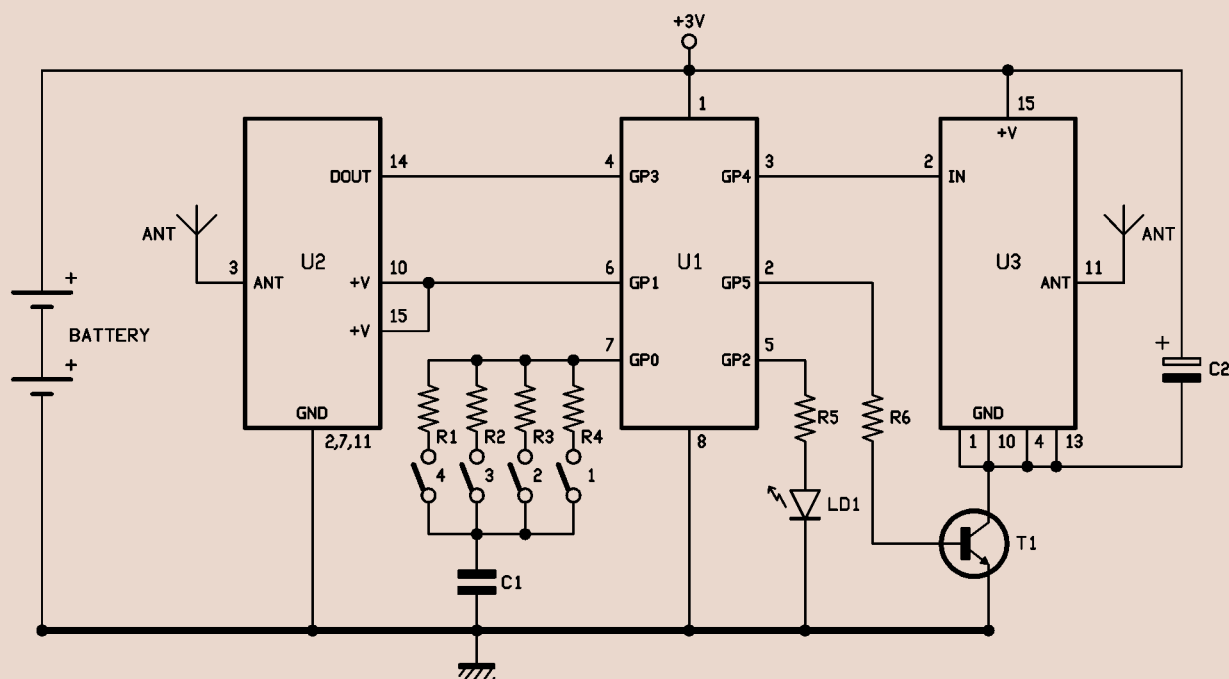
Vediamo nei dettagli come funziona la centrale: dopo la prima accensione, occorre memorizzare i codici dei sensori remoti collegati via radio, e dei telecomandi; a tal proposito va detto che il software del microcontrollore è stato scritto per leggere, memorizzare ed elaborare solamente codifiche di tipo MC1450xx Motorola; pertanto sensori e trasmettitori d'attivazione e disattivazione devono avere un encoder MC145026. Il canale radio deve essere a 433,92 MHz, poiché è a tale frequenza che sono accordati il ricevitore ed il trasmettitore ibridi on-board. Una volta appresi i codici, la centralina può accettare i segnali di allarme, ovvero i comandi a distanza. La prima operazione da fare è inizializzare il microcontrollore: a tal proposito, prima di alimentare la centralina occorre chiudere il dip-switch n° 1; dando tensione, il software, fatta l'assegnazione degli I/O, testa il piedino GP0, verificando se il dip 1 è chiuso o meno. In caso affermativo viene avviata una particolare routine che innanzitutto cancella completamente il contenuto della parte di EEPROM riservata ai codici; l'avvenuta cancellazione è confermata dal lampeggio in rapida sequenza del led LD1 (10 lampi...) che poi si spegne. Adesso la centralina rimane in attesa, aspetta che le venga trasmesso via radio il codice di un TX codificato a base Motorola MC145026: tale codice verrà elaborato per ricavarne uno nuovo, con un particolare algoritmo, che d'ora in poi verrà usato per l'attivazione degli attuatori remoti (combinatore, sirena) quindi memorizzato. Conclusa l'inizializzazione, si può spegnere la centralina e aprire il dip-switch, quindi ridare tensione; ora si entra nel normale funzionamento, nel quale il software opera così: testa continuamente lo stato della linea GP0, quindi è pronto per rilevare la chiusura di qualunque dip, e, sempre in loop, fa girare una routine di ricevimento di segnale radio. Il tutto gira continuamente finché non si verifica un evento, senza il quale non viene prodotta alcuna azione. Naturalmente, avendo supposto di essere partiti dalla prima accensione, nella nostra ipotesi il microcontrollore non ha memorizzato

PER IL MATERIALE

La centrale antifurto wireless descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT348K) al prezzo di 89.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il microcontrollore programmato, i due moduli Aurel, il contenitore plastico e il portapile; non sono comprese le due pile a torcia. Il microcontrollore programmato, il modulo Aurel trasmittente e quello ricevente sono disponibili anche separatamente al prezzo rispettivamente di 30.000 lire (cod. MF348), 25.000 lire (cod. TX4M30SA10), 30.000 lire (cod. RX4M30RR04). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

centrale, invia un messaggio d'allarme al numero preventivamente memorizzato, e della sirena autoalimentata, attivata anch'essa dalla medesima stringa di allarme; entrambi questi attuatori funzionano a pile. Descriveremo anche il modulo visualizzatore, un piccolo pannello indicante lo stato del sistema, collocabile direttamente all'ingresso del locale dove funziona l'antifurto: esso dispone di due led, che permettono di sapere se la centrale è attiva in zona 1 (led rosso acceso) attiva in entrambe le zone (tutti e due i led illuminati) o in standby (led verde acceso).
I sensori senza fili possono essere scelti con una certa libertà, a patto che operino a 433,92 MHz (UHF) e che generino codici a base Motorola. Ovviamente vanno collocati in modo da non essere racchiusi, totalmente o parzialmente, in pareti metalliche, perché ciò attenuerebbe fortemente gli eventuali loro segnali d'allarme. Per l'installazione di sensori ed attuatori, fate alcune prove che permettano di stabilire la portata dei collegamenti radio.

nient'altro che il codice di comando degli attuatori; occorre allora provvedere all'apprendimento dei dati del radiocomando, nonché di quelli dei sensori collegati via radio. La cosa può essere fatta in ogni momento, chiudendo uno dei dip-switch, ciascuno dei quali ha un preciso significato: l'1 è associato al comando dei sensori assegnati alla zona uno, il 2 permette l'apprendimento del codice dei sensori di zona due, il 3 fa apprendere il codice per la disattivazione della centralina, ed il 4 riguarda il codice di comando sequenziale.
A tal proposito va precisato che, mentre per spegnere l'antifurto basta trasmettere con il TX dedicato a tale funzione, per accenderla non è previsto un comando esclusivo, ma uno sequenziale che permette di risparmiare sul radiocomando: già, perché con un solo TX o un tasto di esso, si può, in sequenza, accendere la centralina attivando subito la zona uno, attivare entrambe le zone, o tornare alla sola zona uno. Questo consente di impiegare solamente un radiocomando a due canali, decisamente economico e di facile reperibilità; con un tasto si potrà attivare l'antifurto o scegliere le zone attive, mentre con l'altro lo si potrà spegnere. Notate che lo spegnimento è possibile in ogni momento: a riposo, permetterà di evitare la produzione di allarmi quando si entra in casa; in allarme servirà a bloccare la sirena ed il combinatore quando lo si riterrà opportuno. Possiamo dunque vedere una per una le fasi dell'apprendimento: dopo aver inizializzato e riacceso la centralina chiudete il dip 4 e premete il tasto del minitrasmettitore che desiderate usare per lo spegnimento (usando un TX bicanale potete agire sul pulsante che volete spenga l'allarme); l'avvenuta memorizzazione del codice sarà confermata da una rapida sequenza di lampeggi da parte del led, che poi si accenderà a luce fissa per circa 1 secondo, dunque tornerà spento. Accertata la ricezione, aprite dip 4 e chiudete il terzo switch, così da prepararvi alla memorizzazione del codice di comando a distanza sequenziale: premete il tasto del TX che volete usare per l'accensione dell'antifurto, ed attendete che il led LD1 emetta una rapida sequenza di lampeggi, quindi si accenda a luce fissa per un periodo prolunga-

SCHEMA ELETTRICO CENTRALINA

to (1 secondo...) dunque si spenga. Questa darà la conferma dell'avvenuto apprendimento. Aprite anche dip 3 e chiudete il 2: questa procedura permetterà l'acquisizione del codice di allarme proveniente dai sensori della zona due, e andrà effettuata utilizzando un trasmettitore a base Motorola MC145026 impostato (ovviamente...) diversamente da quello utilizzato per l'attivazione e la disattivazione del sistema. In ogni caso dovrete poi impostare i dip-switch dei sensori che andrete ad associare alla centralina con il codice usato per l'autoapprendimento; quindi, se fate l'operazione con un TX portatile dovrete poi aprirlo e vedere il settaggio degli switch, riportandolo pari-pari nei sensori abbinati alla relativa zona. Questo ragionamento vale per entrambe le zone, poiché le procedure di apprendimento sono identiche; quello che cambia è il dip da chiudere per entrare nella procedura... Chiuso il dip 2 fate trasmettere il sensore wireless o il trasmettitore portatile che deve simularne il codice, ed attendete che il led faccia la solita rapida sequenza. Non resta che completare il ciclo di abbinamento, con quelli della zona uno: per farlo aprite il dip 2 e chiudete l'1, quindi ripetete ordinatamente le fasi appena descritte. In altre parole, impostate il

I MODULI IBRIDI UTILIZZATI

Nella continua ricerca volta a limitare sempre più il consumo, molti costruttori, tra i quali l'Aurel, Casa che produce da tempo ibridi SMD destinati quasi esclusivamente ai radiocomandi, negli ultimi anni hanno messo in commercio componenti a basso assorbimento. Tra i prodotti disponibili sul mercato, ci siamo orientati sulla più recente serie Aurel della quale fanno parte il ricevitore RX4M30... ed il trasmettitore TX4M30..., entrambi funzionanti con appena 3 volt. Il primo è un avanzato ricevitore AM superrigenerativo capace di lavorare con soli 3 volt, assorbendo non più di 0,4 milliampère, il tutto per un consumo globale di 1,2 milliwatt! Non si tratta di un ricevitore FM o di un supereterodina, anche perché circuiti del genere non avrebbero permesso di ridurre tanto i consumi, tuttavia le prestazioni dello stadio RF sono più che accettabili: in termini di selettività, il filtro d'antenna riduce la banda passante a 600 KHz (±300 KHz) quindi tra 433,62 e 434,22 MHz; quanto a sensibilità, i -96 dBm garantiti dalla Casa

codice da assegnare alla prima zona sul TX o sul sensore wireless, quindi fatelo trasmettere, attendendo la conferma da parte del led. Va da sè che pensando di impiegare il sistema a zona unica, non serve né prevedere sensori per la zona 2, né tantomeno svolgere la relativa procedura di apprendimento (dip 2) dei codici. Una volta completata la caratterizzazione (peraltro modificabile 433,92 MHz (UHF) modulato in ampiezza con un codice Motorola MC1450xx. Naturalmente non deve mancare il trasmettitore bicanale, anch'esso a base Motorola, per accendere, selezionare le zone attive, spegnere. Detto ciò possiamo preoccuparci di vedere come funziona effettivamente il circuito, riferendoci allo schema elettrico. Innanzitutto considerate che, per

Pur garantendo numerose e complesse funzioni, dal punto di vista pratico la nostra centrale è veramente ridotta all'osso: pensate che vengono utilizzati solamente 14 componenti!

in qualunque momento senza spegnere il circuito) la centrale è pronta per l'uso. L'impianto si completa collocando dove servono gli opportuni sensori wireless, che possono essere del tipo a contatto o reed (per porte, finestre, pedane d'ingresso) ovvero ad infrarossi passivi (P.I.R.) o ad ultrasuoni; non vi è preclusione per alcun tipo di sensore: l'unica condizione è che entrando in allarme generi un segnale radio a minimizzare i consumi, il ricevitore ibrido U2 viene acceso e spento ciclicamente, con periodo ON/OFF di 0,5/1,5 secondi; questo accorgimento, unito al già minimo assorbimento del modulo, consente di ottenere un'autonomia notevole, anche perché il trasmettitore U3 viene acceso per un breve periodo solamente quando la centralina deve azionare o resettare un attuatore d'allarme, ed il diodo luminoso è attivato solamente durante la ricezione di un codice inviato da un sensore o dal radiocomando. Il consumo del microcontrollore è modestissimo, quindi possiamo dire che per un uso normale le pile possono tranquillamente essere sostituite ogni 3÷4 anni. Non appena giunge un segnale radio all'antenna ricevente, ed il ricevitore U2 è acceso (in tal caso il micro mantiene attivo l'RX fino al termine della procedura) la sequenza codificata esce dal piedino 14: il software del PIC12CE674 aggancia tali impulsi, li mette in RAM e li analizza: se si tratta di codici a formato Motorola li compara con quelli appresi in precedenza (durante le rispettive procedure) mentre diversamente abbandona la lettura e si ridispone a riposo, girando in loop fino ad un nuovo trigger dal canale radio. Lo stesso dicasi in caso l'esito della comparazione sia negativo. Se invece il codice è uno di quelli memorizzati, vengono prodotte le relative azioni, in base a quelle possibili: 1) accensione / comando sequenziale zone; 2) spegnimento; 3) allarme dalla zona uno; 4) allarme dalla zona due. Tutti i cambiamenti di stato, l'entrata in allarme o lo spegnimento, determinano l'invio da parte della centralina di differenti treni di impulsi destinati al display a led ed agli altri attuatori (sirena, combinatore). Osservando dunque il display posto all'esterno dell'appartamento è possibile sapere se l'antifurto è attivo, quale zona è abilitata ed anche (come vedremo meglio quando descriveremo il circuito del display) se l'impianto è entrato in allarme, se è mancata la tensione di rete in casa, eccetera. Il codice è inviato per circa 2 secondi, trascorsi i quali il microcontrollore torna a riposo ed attende nuovi segnali. Notate che in questa fase il software provvede a spegnere il ricevitore U2, per evitare che quanto emesso dall'antenna trasmittente rientri nella ricevente, provocando non pochi disturbi. A tal proposito osserviamo che accensione e spegnimento dell'RX si ottengono mediante la linea GP1, che alimenta direttamente i piedini 10 e 15; la cosa è possibile perché l'assorbimento di quest'ultimo non supera i 400 microampère, una corrente che qualunque pin di I/O del PIC12CE674 può erogare senza difficoltà. Con il trasmettitore non è stato

sono più che sufficienti per la gran parte delle applicazioni. Se l'RX è encomiabile, il trasmettitore è un vero gioiello di tecnologia, perché pur lavorando a 3 volt riesce a garantire una potenza RF in antenna (a 50 ohm d'impedenza) di +17 dBm, quanto basta per coprire tranquillamente un appartamento o una villetta! Proprio per la bassa tensione d'alimentazione, l'assorbimento è limitato ad un massimo di 28 milliampère. L'adozione di un microcontrollore programmato per gestire l'attivazione degli ibridi consente di tenere acceso il TX solamente per pochi istanti, e praticamente solo in allarme, quindi limita il consumo delle pile a valori trascurabili.

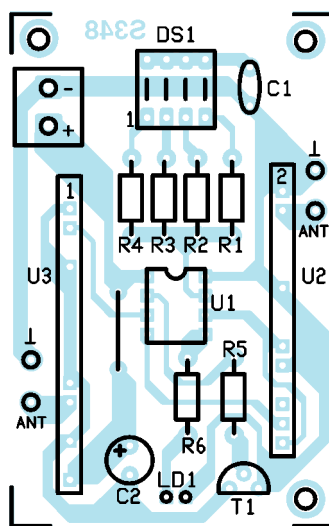
Modulo trasmittente TX4M30SA10

Modulo ricevente RX4M30RR04SF

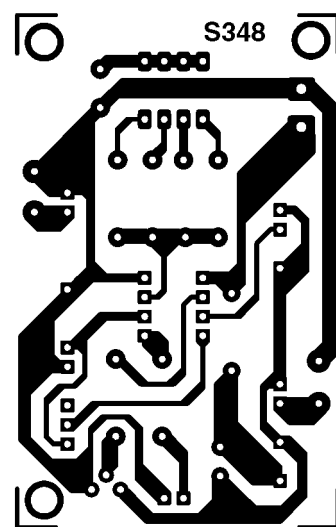
PIANO DI MONTAGGIO

COMPONENTI

R1: 3,9 KOhm
R2: 2,7 KOhm
R3: 1,8 KOhm
R4: 470 Ohm
R5: 10 KOhm
R6: 1 KOhm
C1: 100 nF multistrato
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
U1: PIC12C674 (MF348)
U2: RX4M30RR04 modulo Aurel
U3: TX4M30SA10 modulo Aurel
T1: BC547B
LD1: LED rosso passo 5mm
DS1: dip switch 4 poli

Varie:
- morsettiera 2 poli;
- zoccolo 4 + 4;
- clips per batteria;
- portabatterie tipo torcia;
- contenitore mod. Teko COFFER3;
- spezzone di filo per antenna 17 cm.;
- circuito stampato cod. S348.

possibile fare lo stesso, ed ecco perché lo comandiamo mediante un transistor NPN posto in serie ai terminali di massa. Quando il sistema è entrato in allarme lo si può disattivare in ogni momento mediante il radiocomando. Un altro particolare del funzionamento della centrale è la gestione del ciclo di standby del ricevitore, che viene ottenuta mediante il programma principale del PIC: questi fa accendere l'RX per mezzo secondo ogni 1,5 sec di pausa, producendo all'uopo un segnale rettangolare avente periodo di 2 secondi, con livello alto di 0,5 sec e basso di 1,5 sec. Tale tensione viene fatta uscire dal piedino 6 (GP1) e con essa si alimenta effettivamente l'U2.
Tuttavia va detto che se l'accensione impulsiva del ricevitore ha il vantaggio di consentire una riduzione del consumo globale ad 1/4 di quello che si otterrebbe lasciando sempre acceso l'ibrido, il "rovescio della medaglia" è la necessità che il comando sia prolungato: in sostanza, trasmettendo si deve tenerne premuto il pulsante del TX portatile per un tempo decisamente maggiore di quello consueto, in quanto non è detto che l'RX sia subito pronto a ricevere il segnale; anche perché appena acceso richiede un certo intervallo di tempo prima di poter funzionare a regime. Il nostro consiglio è dunque quello di premere, ad ogni comando, il pulsante del TX per almeno 2 secondi: in tal modo si è sempre certi che il circuito ricevente rilevi e decodifichi il segnale radio. Non vi è invece alcun

MODI DI FUNZIONAMENTO

Attivata, la centralina può operare con inserita solamente la zona 1 oppure con entrambe le zone attive; non è stata prevista la modalità con la sola seconda zona attiva, ma ciò normalmente non costituisce un problema. In caso di allarme proveniente da un sensore remoto della o delle zone attive, provvede ad inviare un segnale radio di comando che, ricevuto dalla sirena e dal combinatore, li attiva; questi ultimi possono essere disabilitati istantaneamente premendo il tasto di spegnimento del sistema sul trasmettitore portatile. Altrimenti, il combinatore provvede all'invio del messaggio di allarme, mentre la sirena suona per il tempo impostato. Il comando di spegnimento blocca l'attività della centralina, rendendola sostanzialmente insensibile a quanto viene trasmesso dai sensori. Il display a led consente di conoscere in qualsiasi momento lo stato della centrale, quali zone sono attive, se vi è stato un allarme in nostra assenza ed anche se è mancata la tensione di rete.

traccia rame in dimensioni reali

problema per i sensori, nel senso che quelli reperibili in commercio trasmettono, a seguito di ogni allarme, per almeno 2 secondi, il che garantisce sempre la ricezione del codice da parte della centralina.

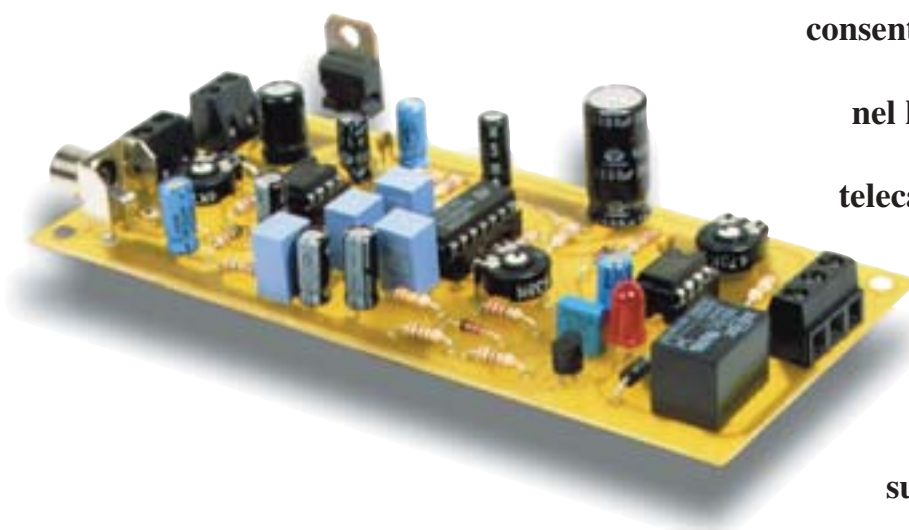
Bene, conclusa la descrizione della centrale, possiamo intanto vedere come costruirla in pratica. Dato l'esiguo numero di componenti, il cablaggio non presenta alcuna difficoltà. I due moduli ibridi possono entrare nei rispettivi fori solamente nel verso giusto, quindi non preoccupatevi troppo; al limite badate di non surriscaldarne i terminali, tenendovi sopra la punta del saldatore per il minor tempo possibile.

Quanto alle antenne, sia quella trasmittente che quella ricevente possono essere ottenute stagnando nelle relative piazzole uno spezzone di filo di rame rigido lungo 17 cm, avendo cura, nel caso si tratti di filo smaltato, di rimuovere lo smalto nel punto da saldare. Per l'alimentazione prevedete morsetti da c.s. a passo 5 mm, che potete facilmente infilare e saldare nei rispettivi fori. Finite le saldature, inserite il microcontrollore badando di far coincidere la tacca di riferimento con quella dello zoccolo sottostante. Quanto alle pile, consigliamo di adottarne due a torcia, tassativamente alcaline e di collocarle in un adatto portapile a 2 posti, connettendo il filo negativo al morsetto contrassegnato dal simbolo - ed il positivo a quello contraddistinto dal +. Ad ogni modo, non collegate le pile fino a quando non dovete utilizzare l'antifurto, quindi non prima di aver realizzato gli attuatori, i sensori e soprattutto il display a led che consente una rapida verifica di tutte le funzionalità dell'impianto antifurto. Non resta dunque che darvi appuntamento ai prossimi numeri della rivista.

INIZIALIZZAZIONE CENTRALINA

Per controllare il funzionamento degli attuatori, la centralina trasmette una serie di codici che vengono ricavati durante l'inizializzazione con una particolare procedura. A tale scopo è necessario porre in ON il dip 1, in OFF gli altri dip, collegare le pile e trasmettere per alcuni secondi con un TX a 433,92 MHz con codifica Motorola MC1450xx. Dalla sequenza ricevuta la centralina ricava, con un algoritmo particolare, i codici che poi verranno utilizzati per le attivazioni dei dispositivi remoti. Il dip 1 va poi portato in OFF e la centralina spenta e poi riaccesa: a questo punto potrà iniziare la fase di autoapprendimento dei codici in ingresso come spiegato nell'articolo.

Video motion detector

di Arsenio Spadoni

Inserito in una linea TVCC, consente di rilevare l'introduzione o il movimento di una persona nel locale sorvegliato, sfruttando le immagini riprese da una telecamera e costituendo di fatto un ottimo sensore per sistemi d'allarme o per richiamare l'attenzione del personale di controllo. Dispone di un'uscita a relè in grado di attivare un videoregistratore sul quale memorizzare le riprese in caso di intrusione.

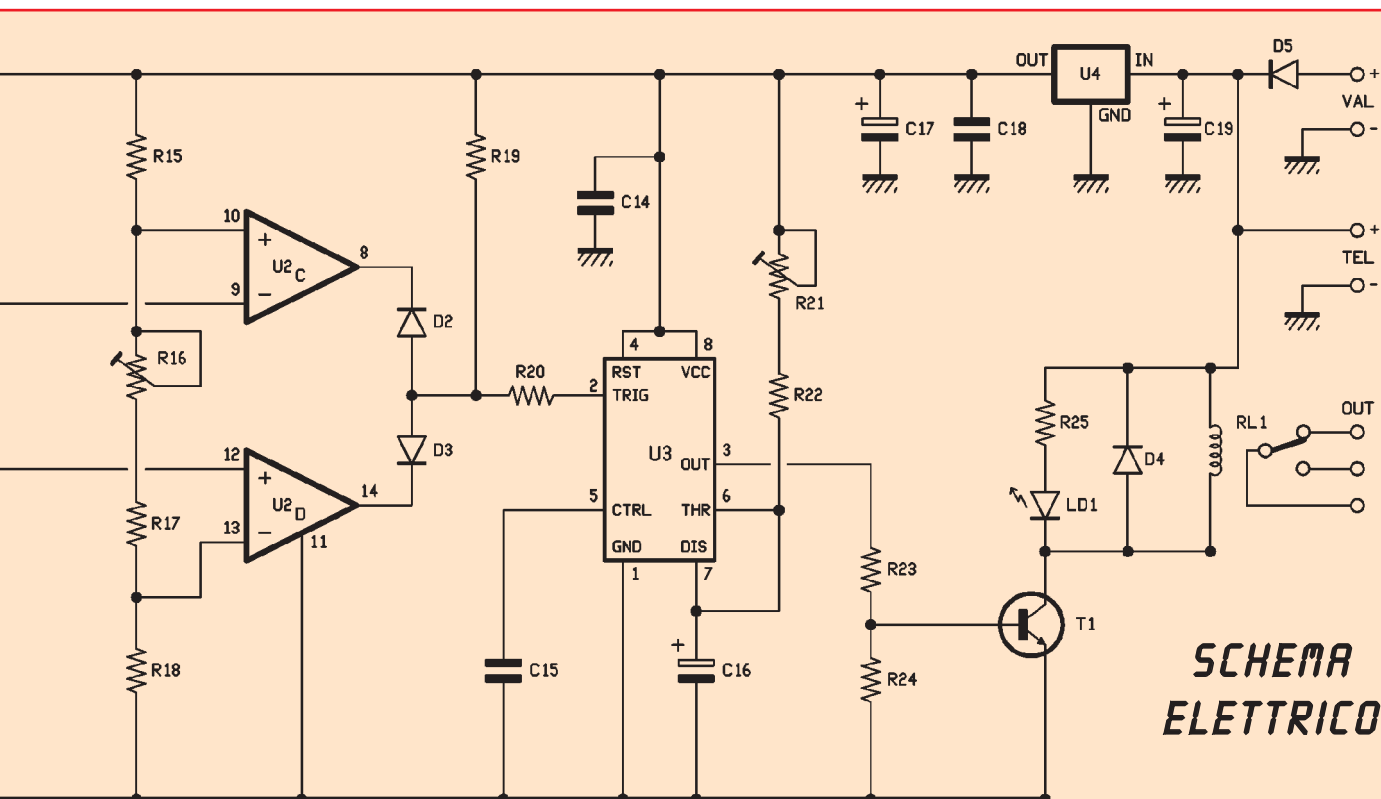
I sistemi elettronici per rilevare la presenza o l'entrata di una persona o di un'automobile in un'area soggetta a sorveglianza, li conosciamo più o meno tutti: sensori ad infrarossi passivi, radar ad ultrasuoni e barriere a laser costituiscono i rivelatori preferiti, soprattutto i primi due, che si installano facilmente e possono coprire aree abbastanza estese. Vi è poi un sistema che sta prendendo piede negli ultimi tempi e la cui diffusione è strettamente legata a quella dei sistemi di sorveglianza TVCC: ci riferiamo ai Video Motion Detector, dispositivi in grado di rilevare l'approssimarsi di persone e cose sfruttando le immagini riprese dalle telecamere. Il principio è semplice: se con una camera si inquadra un locale, quando vi entra qualcuno o un oggetto di dimensioni consistenti, il segnale video che ne deriva subisce una variazione; disponendo di un sistema capace di memorizzare l'immagine iniziale, quella normale, è possibile verificare quando il fotogramma cambia, appunto per l'entrata di qualcuno. I motivi per i quali i video motion detector si stanno diffondendo sono evidenti: questi sensori possono essere abbinati facilmente ad un impianto video esistente, dato che sfruttano ed analizzano i segnali provenienti da una o più telecamere; inoltre, volendo realizzare da zero un sistema di sicurezza capace di registrare le immagini in caso di allarme, consentono di risparmiare i tradizionali sensori, perché "vedono" appunto con gli occhi di una telecamera, e sono loro ad attivare (all'occorrenza) un VCR o un avvisatore acustico posti nella sala di controllo o dove si trova l'addetto alla sorveglianza. L'importanza, la versatilità e l'interesse dimostrato da molti installatori verso questi sistemi ci ha spinti a metterne a punto uno, semplice ma efficace, proponibile anche alla parte del nostro pubblico che nell'elettronica trova solo diletto; il risultato lo potete vedere in queste pagine. Il circuito può essere collega-

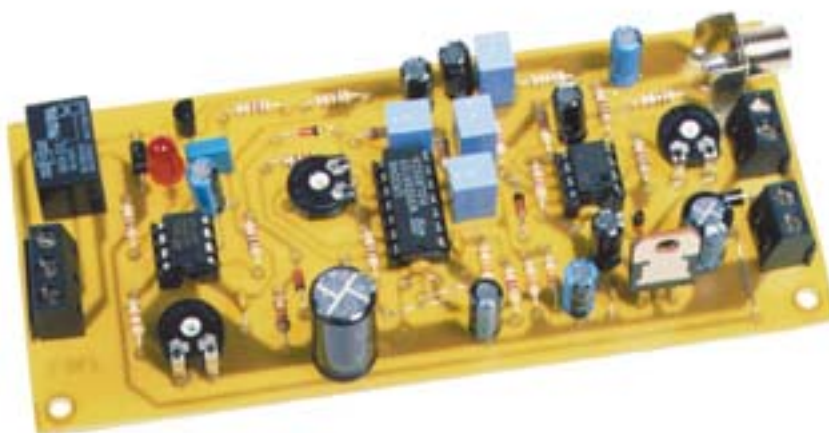
to in parallelo al cavo che connette una telecamera con un videoregistratore o un monitor, dunque in un impianto video già esistente, senza determinare alcuna interferenza o degrado del segnale. Sul piano strettamente tecnico possiamo dire che il nostro apparato è di tipo analogico, nel senso che non effettua alcuna digitalizzazione dell'immagine, che viene analizzata in tempo reale ma limitatamente alle variazioni del videocomposito. In altre parole, mentre nei video motion detector digitali vengono campionati periodicamente dei fotogrammi e l'informazione numerica viene confrontata con quella del campionamento precedente, il nostro si limita a rilevare le variazioni di ampiezza del segnale video, variazioni che si verificano evidentemente perché il cambiamento di un'immagine, dovuto ad esempio all'entrata di una persona, comporta un'alterazione più o meno marcata della componente di luminanza del segnale. Dunque, disponendo di appositi filtri e di un preciso comparatore, è possibile fare a meno dei sofisticati circuiti digitali, raggiungendo lo scopo anche con uno schema relativamente semplice, come quello che andiamo a descrivere. Il circuito comprende sostanzialmente una sezione amplificatrice d'ingresso, un raddrizzatore a singola semionda, un doppio amplificatore con filtro, un comparatore a finestra ed un attuatore temporizzato. Vediamo insieme a cosa serve ciascuno di questi blocchi, immaginando di aver connesso i punti VIDEO IN all'uscita di una telecamera o in parallelo ad una linea video. Il segnale entra e passa, mediante il condensatore C1, all'ingresso del primo operazionale, U1a, connesso come amplificatore non-invertente: questo lo amplifica in misura regolabile in base all'impostazione del trimmer R6, e comunque da un minimo di 2 ad un massimo di 7 volte. L'amplificazione serve a compensare non solo eventuali attenuazioni subite dal segnale lungo la linea, ma anche le perdite negli stadi del circuito che seguono: in particolare nei filtri. Qualcuno tra i lettori avrà certo notato che i primi due operazionali sono contenuti in un TL082, un integrato destinato solitamente a trattare segnali BF e certo non idoneo all'uso in impianti video, la cui larghezza di banda si estende per 5,5 MHz: ebbene, per quanto questo possa apparire strano, ci va benissimo e non altera affatto il funzionamento del circuito. Infatti, come vedremo in seguito, il segnale video verrà filtrato per ottenere una componente quasi continua che ne rappresenta l'inviluppo, pertanto il fatto di perdere le caratteristiche del segnale (sincronismi, ecc.) non ci interessa. Lo stesso vale per i quattro amplificatori operazionali contenuti nell'U2. Dopo U1a, il videocomposito passa ad un secondo operazionale siglato U1b, e montato come raddrizzatore a singola semionda: scopo di questa sezione è caricare i condensatori C6 e C8 con impulsi che seguono l'inviluppo del segnale video, lasciando che la scarica avvenga esclusi-

vamente ad opera della resistenza R11. In tal modo si ottiene una tensione unidirezionale che varia solamente in corrispondenza di significative variazioni di luminosità del quadro ripreso dalla telecamera, ovvero quando cambia l'immagine a seguito dell'entrata di qualcosa di nuovo; se la situazione rimane la stessa, esaurito il transitorio la differenza di potenziale ai capi della R11 diviene praticamente costante e non passa agli stadi successivi, perché bloccata dal condensatore C7. Insomma, la cella composta da U1b, D1, R7, R11, C6 e C8 si comporta come un primo filtro a bassissima frequenza di taglio che lascia passare solamente variazioni molto lente, quelle che derivano appunto dal cambiamento dell'immagine ripresa. Tali variazioni di tensione, e solamente quelle, vengono riportate (mediante il condensatore C7) al blocco successivo, formato da ben due filtri attivi, ovvero amplificatori che attenuano le frequenze al disopra del loro limite di taglio, amplificando il resto. Il primo è realizzato con l'U2a, anch'esso del tipo passa-basso. Questo operazionale lavora in configurazione non-invertente con un condensatore (C9) in parallelo alla resistenza di retroazione, così da attenuare progressivamente le alte frequenze, a partire da circa 15 Hz. Ciò è necessario per eliminare i disturbi elettrici ed ottici dovuti alla frequenza di rete: qualcosa che non possiamo vedere con i nostri occhi ma che c'è. Per comprendere il fenomeno pensate ad una lampadina alimentata con i 220 volt della rete domestica: guardandola la vedete illuminata uniformemente, ed a chiunque sembra che faccia una luce costante, ma non è così; infatti, essendo percorso da una corrente alternata, il filamento pulsa alla stessa frequenza (50 Hz) della rete, dunque restituisce effettivamente una radiazione luminosa la cui intensità è modulata secondo l'inviluppo della sinusoide di rete. Questa situazione, invisibile all'occhio umano, non sfugge alle telecamere e si concretizza in una pulsazione della luminosità, ovvero in un'ondulazione a 50 Hz della componente di luminanza. L'interferenza è dunque presente nel segnale videocomposito, e se non venisse filtrata verrebbe rilevata dal nostro dispositivo. In cascata all'U2a

- CARATTERISTICHE TECNICHE -

- **Sensibilità e amplificazione regolabili;**
- **Possibilità di funzionare con qualsiasi standard video (PAL, NTSC, colore, b/n);**
- **Insensibilità a lente variazioni di luminosità;**
- **Insensibilità alle variazioni luminose dovute alla frequenza di rete;**
- **Contatti di allarme N.A. e N.C;**
- **Tempo di attivazione del relè di allarme regolabile tra 1 e 60 secondi.**

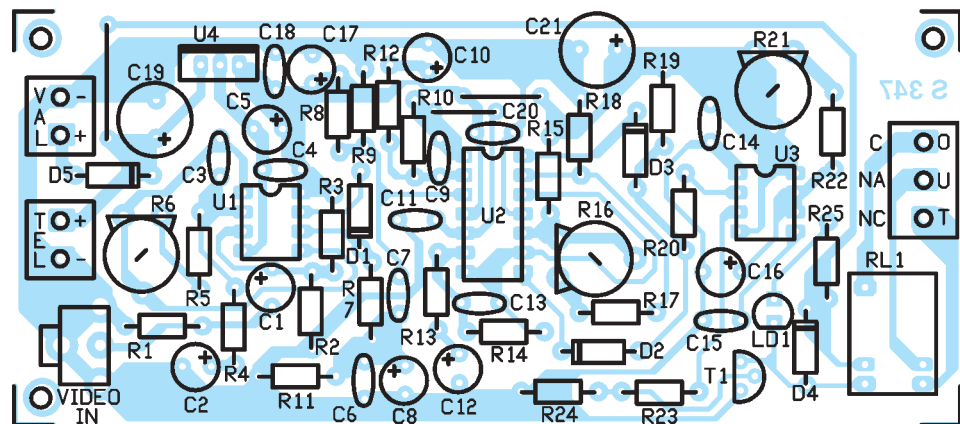
SCHEMA ELETTRICO

si trova un secondo filtro attivo, anch'esso del tipo passa-basso, ma operante ad una frequenza decisamente minore: taglia infatti a 0,5 Hz; esso lascia passare solamente lentissime variazioni di ampiezza del segnale, dunque praticamente solo quelle che vengono determinate da un significativo cambiamento dell'immagine. A questo punto possiamo vedere il blocco comparatore: esso è formato da due operazionali connessi come comparatori di tensione, secondo una configurazione detta "a finestra"; in pratica vengono sottoposti al potenziale da comparare l'ingresso invertente di uno e quello non-invertente dell'altro, e gli input rimasti liberi sono polarizzati con due tensioni distanti tra loro in base alla sensibilità del circuito. La particolarità del comparatore a finestra è che l'uscita, ottenuta miscelando i livelli delle uscite di ciascun operazionale, può rimanere allo stato alto solamente se il potenziale da comparare si mantiene nella cosiddetta "finestra di tensione", ovvero minore della soglia più alta, e maggiore di quella inferiore. Applicando il concetto allo schema elettrico del nostro video motion detector, possiamo dire che il comparatore con il riferimento maggiore è U2c mentre quello con il riferimento minore è U2d. Notate che U2c funziona da comparatore invertente perché riceve il potenziale da confrontare al pin invertente, mentre U2d lavora in modo non-invertente, giacché lo preleva dall'ingresso non-invertente. Osservate anche che la distanza tra le soglie è regolabile mediante il trimmer R16, che permette dunque di tarare la sensibilità

Una bella immagine del nostro Video Motion Detector a montaggio ultimato. Il dispositivo può essere collegato a qualsiasi impianto di sorveglianza TVCC avvisando quando si verifica una variazione nell'immagine ripresa (ad esempio perchè qualcuno è entrato nel campo di azione della telecamera ...). L'uscita di allarme può essere collegata ad un cicalino ma può essere utilizzata anche per attivare automaticamente un sistema di registrazione.

PIANO DI MONTAGGIO

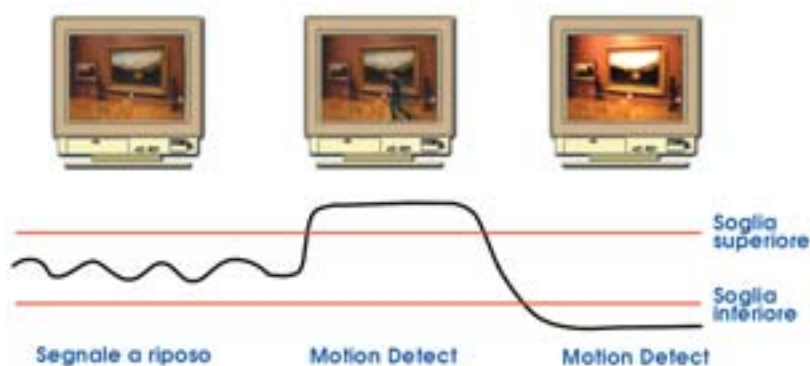
ELENCO COMPONENTI

R1: 100 Ohm
R2: 47 KOhm
R3: 47 KOhm
R4: 1,5 KOhm
R5: 1,5 KOhm
R6: 4,7 KOhm trimmer M.O.
R7: 2,2 KOhm
R8: 330 KOhm
R9: 330 KOhm
R10: 330 KOhm
R11: 100 KOhm
R12: 4,7 KOhm
R13: 33 KOhm
R14: 330 KOhm
R15: 1 KOhm
R16: 4,7 KOhm trimmer M.O.
R17: 220 Ohm
R18: 1 KOhm
R19: 22 KOhm
R20: 1 KOhm
R21: 470 KOhm trimmer M.O.
R22: 39 KOhm
R23: 1 KOhm
R24: 10 KOhm
R25: 1 KOhm

C1: 10 µF 25VL elettrolitico
C2: 100 µF 16VL elettrolitico
C3: 2,2 pF ceramico
C4: 100 nF multistrato
C5: 47 µF 25VL elettrolitico
C6: 1 µF 63VL poliestere passo 5mm
C7: 1 µF 63VL poliestere passo 5mm
C8: 10 µF 63VL elettrolitico
C9: 47 nF 63VL poliestere 5mm
C10: 33 µF 16VL elettrolitico
C11: 1 µF 63VL poliestere 5mm
C12: 33 µF 16VL elettrolitico
C13: 1 µF 63VL poliestere 5mm
C14: 100 nF multistrato
C15: 10 nF 63VL poliestere 5mm
C16: 100 µF 16VL elettrolitico
C17: 100 µF 16VL elettrolitico
C18: 100 nF multistrato
C19: 220 µF 25VL elettrolitico
C20: 100 nF multistrato
C21: 1000 µF 16VL elettrolitico
D1: Diodo 1N4148
D2: Diodo 1N4148
D3: Diodo 1N4148
D4: Diodo 1N4007
D5: Diodo 1N4007
T1: BC547 Transistor
LD1: LED rosso 5mm
U1: TL082
U2: LM324
U3: 555
U4: 7809 regolatore
RL1: Relè 12V 1 scambio da c.s.

Varie:
- zoccolo 4 + 4 (2 pz.);
- zoccolo 7 + 7;
- morsettiera 2 poli (2 pz.);
- morsettiera 3 poli;
- presa RCA da c.s.;
- stampato cod. S347.

dell'intero circuito; per capire ciò vediamo come funziona il comparatore a finestra. Supponiamo che all'ingresso video vi sia il segnale composito prelevato da una telecamera che riprende un'immagine ferma (es. una stanza chiusa) e vediamo che il filtro realizzato con U2b restituisce dalla propria uscita solamente il potenziale di riposo (metà dei 9 V forniti dal regolatore U4) quindi il piedino non-invertente dell'U2c è più positivo del 9 e l'8 assume lo stato alto; anche U2d si trova l'ingresso non-invertente più positivo dell'invertente, perciò la sua uscita è nello stesso stato di quella dell'U2c. La resistenza R19 lascia che il nodo d'unione degli anodi di D2 e D3 si trovi a livello logico alto.
Se adesso immaginiamo di mettere qualcosa davanti alla telecamera, o di farvi passare e sostare una persona, il fotogramma ripreso cambia decisamente, e con esso il segnale videocom-

UN MOTION DETECTOR ANALOGICO

Soglia superiore
Soglia inferiore
Segnale a riposo
Motion Detect
Motion Detect

Il video motion detector da noi proposto è una variante di quelli professionali, una versione semplificata che si differenzia sostanzialmente per un motivo: mentre i prodotti reperibili in commercio eseguono l'analisi di ogni singolo fotogramma, digitalizzandolo e confrontando le informazioni con quelle relative al precedente, e intervenendo se vi è molta differenza, il nostro controlla l'inviluppo del segnale analogico uscente dalla telecamera, rilevandone le variazioni. Se queste variazioni superano un limite prestabilito, il sistema entra in allarme. Ciò è possibile perché il segnale video generato da qualsiasi telecamera ha un valore medio strettamente legato al grado di illuminazione complessivo del quadro, indipendentemente dal fatto che l'immagine ripresa sia in B/N o a colori: in bianco e nero ogni fotogramma è formato da un certo numero di punti più o meno illuminati dal sole o dalla sorgente luminosa artificiale, quindi il segnale che rappresenta l'informazione sulla luminosità di ogni riga (luminanza) dà, in una schermata piena, un valore medio che differisce tra due immagini diverse; lo stesso vale per le riprese a colori, in quanto la componente di luminanza e la portante di colore determinano nel complesso un segnale video il cui valore medio cambia decisamente da figura a figura. Se avete dubbi circa quest'ultimo concetto, pensate che ogni colore viene percepito non solo in base alla lunghezza d'onda della luce che riflette, ma anche per la quantità di luce riflessa: non è un caso che i corpi chiari (bianco, giallo) respingano buona parte di una radiazione luminosa incidente sulla loro superficie, mentre quelli scuri (blu, viola, nero) tendono ad assorbirla. Le variazioni del valore medio prodotte dal cambiamento dell'immagine sono però estremamente lievi, e se il tipico segnale videocomposito è di 1 Vpp, si parla di pochi millivolt ; per questo il nostro circuito prevede una forte amplificazione iniziale ed intermedia, che possa renderle facilmente discriminabili, ed un preciso comparatore a finestra di tensione che può rilevare oscillazioni di 800÷900 mV.

posito che raggiunge l'IN VIDEO del circuito; ne deriva una lenta variazione dell'ampiezza della tensione raddrizzata dall'U1b, che passa attraverso C7 e supera i filtri passa-basso che, anzi, l'amplificano, determinando un'oscillazione tra il piedino 7 dell'U2b e massa. Se l'ampiezza di questa oscillazione è, in più o in meno, maggiore della distanza tra metà del potenziale di alimentazione dei comparatori e le soglie impostate con R16, almeno uno tra U2c ed U2d commuta, ponendo la propria uscita a livello basso e trascinando a massa la resistenza R19. E' evidente che la distanza tra le due

MORSETTIERE E REGOLAZIONI

L'immagine evidenzia le prese di ingresso/uscita del circuito ed i trimmer mediante i quali è possibile regolare le prestazioni del Video Motion Detector. Mediante i trimmer R6 e R16 è possibile regolare la sensibilità complessiva del circuito ovvero la capacità di discernere variazioni più o meno consistenti dell'immagine ripresa. La sensibilità massima si ottiene ruotando entrambi i trimmer in senso orario. R21, invece, determina il tempo di attivazione del relè di uscita: nel nostro caso il periodo è compreso tra 1 e 60 secondi circa.

soglie può decidere quale livello di variazione debba essere avvertito dal comparatore, in quanto riducendo la resistenza inserita con R16 la differenza di potenziale tra i piedini 10 e 13 dell'U2 diminuisce, quindi il circuito avverte anche oscillazioni determinate da lievi variazioni di luminanza, mentre, viceversa, aumentandola si distanziano le soglie, e possono essere rilevati solo quei cambiamenti d'immagine derivanti dall'introduzione di un oggetto di grandi dimensioni tali da portare una notevole variazione nel valore medio del segnale videocomposito uscente dalla telecamera. Quando il comparatore a finestra commuta, determina un impulso negativo all'ingresso di trigger dell'integrato U3, il tipico 555 montato nella configurazione monostabile. Ogni volta che il suo pin 2 viene trascinato allo stato basso, l'uscita (piedino 3) produce un impulso positivo la cui durata dipende dai valori dei componenti utilizzati nel circuito: nel nostro caso da 1 a 60 secondi circa in funzione della posizione del trimmer R21. Riassumendo il funzionamento del circuito, possiamo notare che a seguito della variazione dell'immagine captata dalla telecamera il monostabile pone a livello alto la propria uscita, attivando il relè RL1. Lo scambio del relè può essere utilizzato per alimentare un cicalino o altro avvisatore acustico, per accendere una spia luminosa su un quadro di controllo, o per attivare un monitor (spento in condizioni normali...) o un videoregistratore, così da memorizzare su nastro cosa avviene nel locale dal quale è partito l'allarme. L'intero circuito è alimentato con 12÷15 V in continua, applicati ai punti + e - Val, prelevabili da qualsiasi alimentatore (anche non stabilizzato) che possa erogare almeno 150 milliampère; il diodo D5 serve a proteggere il tutto dall'inversione accidentale della polarità, e l'elettrolitico C19 filtra eventuali disturbi di natura impulsiva e residui d'alternata. A 12 volt funziona la sezione del relè, led compreso, mentre il resto lavora con i 9 volt stabilizzati ottenuti mediante il regolatore integrato U4, un 7809 che utilizziamo per separare i circuiti d'alimentazione dell'attuatore e della sezione analogica, così da avere un funzionamento più stabile evitando gli sbalzi di tensione. Contribuiscono alla stabilità ed alla precisione del video motion detector anche i numerosi condensatori posti sulla linea positiva dei 9 volt. Nel circuito abbiamo previsto anche un'uscita a 12 V per alimentare la telecamera utilizzata per le riprese video. Bene, prima di passare alla costruzione vogliamo soffermarci brevemente su un componente finora trascurato, ma determinante: la resistenza R1; questa

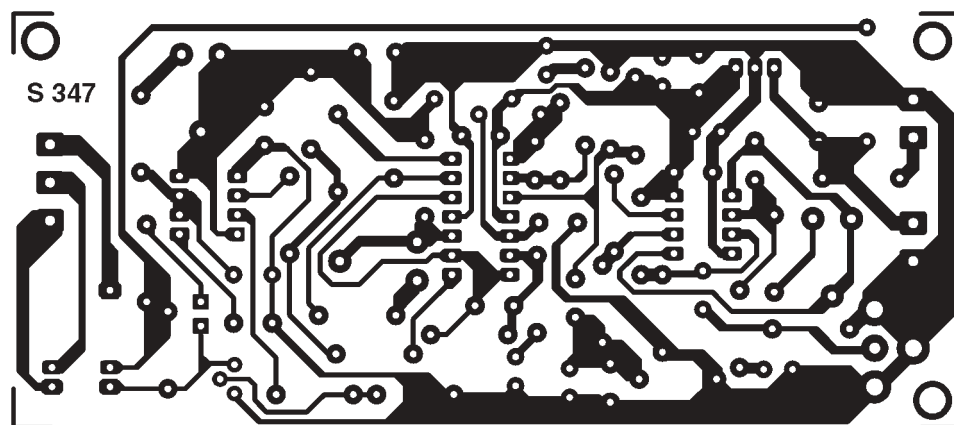
COLLEGAMENTI ESTERNI

Il disegno chiarisce come va inserito il Video Motion Detector in un generico impianto di sorveglianza. In questo caso la telecamere che riprende l'area sorvegliata viene alimentata con l'apposita uscita del VMD mentre la linea di controllo di REC (registrazione) del videoregistratore viene pilotata dal relè di attuazione del nostro circuito. In qualsiasi impianto di TV a circuito chiuso un parametro fondamentale è l'impedenza della linea: telecamera e monitor vanno collegati con del cavo coassiale da 75 ohm perché entrambi questi dispositivi presentano tale impedenza nominale. Con una fonte video è possibile pilotare più apparati riceventi quali monitor o videoregistratori, tuttavia una normale telecamera difficilmente riesce a mandare il proprio segnale a più di due di essi senza che il segnale venga sensibilmente degradato, e ciò perché già due monitor o VCR in parallelo determinano un'impedenza particolarmente bassa (75/2 ohm). All'ingresso del nostro circuito è stata prevista una resistenza da 100 ohm (R1) che serve ad adattarne l'impedenza a seconda del tipo di installazione, e che va montata o eliminata a seconda della configurazione nella quale si inserisce il video motion detector. In particolare, per il classico impianto TVCC con una telecamera che pilota un singolo monitor, la R1 può essere lasciata, ovvero tolta, in base alla qualità dell'immagine ottenuta: in pratica se anche lasciandola la visione offerta dallo schermo è buona, non è il caso di fare modifiche; qualora invece l'immagine risulti poco definita, scura o piena di puntini, eliminate tale componente. Intervenendo invece su un impianto con videoregistratore, o volendo aggiungere quest'ultimo ad una linea TVCC, la R1 non va assolutamente montata: infatti la telecamera si trova già due carichi da 75 ohm in parallelo, e per essa sono abbastanza... Infine, se pensate di utilizzare una microtelecamera solamente come sensore, quindi ne chiudete l'uscita esclusivamente sul VIDEO IN del nostro dispositivo, la R1 va sicuramente utilizzata.

serve come adattatore di impedenza e va scelta in base al tipo di installazione. Se la telecamera abbinata al dispositivo serve solamente come sensore, è necessario terminare la linea inserendo una R1 da 100 ohm come indicato nell'elenco componenti; nel caso in cui il video motion detector venga inserito in parallelo ad un impianto video esistente, composto da una telecamera ed un monitor videocomposito o un videoregistratore, la R1 va eliminata. In altre parole se la linea video non è caricata la resistenza va utilizzata, in caso contrario può essere eliminata.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Il concetto suesposto assume particolare rilievo una volta preparato il video motion detector, apparato che ora vi spieghiamo come costruire e regolare al meglio. Come al solito, è stato previsto un circuito stampato che ospiterà tutti i componenti, facilmente realizzabile seguendo la traccia lato rame illustrata in queste pagine a grandezza naturale. Una volta incisa e forata la basetta, tutto è pronto per il montaggio dei componenti, che nel frattempo dovete aver procurato. Si inizia con le resistenze e i diodi al silicio, ciascuno dei quali va orientato come mostra l'apposito disegno; è poi la volta degli zoccoli per gli integrati, anch'essi da posizionare possibilmente come indicato. Procedete con i tre trimmer, ed i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati e prestando particolare cura per la polarità degli elettrolitici; inserite e saldate il transistor ed il regolatore 7809. A questo punto verificate il montaggio ed accertatevi di aver realizzato i tre ponticelli di interconnessione (ottenibili sfruttando avanzi tagliati dai terminali di condensatori o resistenze) quindi collocate due morsettiere bipolari da circuito stampato a passo 5 mm, in corrispondenza dei fori siglati Val e TC, così da agevolare le connessioni con l'alimentatore e l'eventuale linea di alimentazione delle telecamere. Lo stesso dicasi per le piazzole relative allo scambio del relè (C, NC, NA). Quanto all'ingresso video, conviene montarvi una presa RCA quelle da stampato, così da poter collegare qualsiasi telecamera o fonte video direttamente con un cavo standard. Fatte le dovute saldature, potete inserire ciascun integrato al proprio posto, badando di non piegare alcun terminale e di far coincidere le tacche di riferimento con quelle degli zoccoli sottostanti. Ora il modulo è pronto per l'installazione. Volendo fare un collaudo di massima procuratevi una microtelecamera di quelle a CCD o CMOS, funzionanti a 12 volt, poi connettetene i fili dell'alimentazione alla morsettiera relativa ed il segnale video alla presa RCA. Sistemata la telecamera potete alimentare l'unità con un alimentatore capace di fornire 12÷13 Vcc ed una corrente di 150 mA più quella richiesta dalla camera (es. 400 milliampère se la microtelecamera richiede 250 mA...) rammentando che occorre rispettare la polarità indicata; comunque non temete più di tanto eventuali errori, perché vi è sempre il D1 che protegge tutti i componenti in casi di inversione accidentale dei collegamenti. Portate il cursore del trimmer R6 tutto verso l'estre-

traccia rame in dimensioni reali

mo collegato ad R5, quello dell'R16 a metà corsa, e quello dell'R21 tutto verso R22: così facendo avete predisposto l'apparato per il minimo guadagno all'ingresso, una media sensibilità, e la più breve durata del comando del relè di uscita. Date pure l'alimentazione, e preparatevi a fare le necessarie regolazioni.

LA TARATURA

Puntate la telecamera in una direzione dopo averla fissata con del nastro adesivo ad un piano d'appoggio, quindi se il relè è già scattato attendete che torni a riposo; passate davanti all'obiettivo, ad una distanza di qualche metro, e verificate che RL1 scatti nuovamente. Se così non è, dovete aumentare un po' il guadagno dell'amplificatore d'ingresso, anche fino al massimo: a tal proposito ruotate lentamente il cursore dell'R6 in senso orario, fermandolo in una posizione e ripetendo il passaggio davanti all'obbiettivo, fino ad ottenere l'innesco del relè. A questo punto, potete ritoccare la regolazione di sensibilità cioè R16: girandone il cursore nel verso orario si rende il motion detector più sensibile, mentre nel senso opposto lo si "indurisce". Il concetto di sensibilità è riferito alle dimensioni dell'oggetto che deve apparire di fronte alla telecamera, ovvero nell'immagine, per determinare una variazione percepibile e tale da far innescare il relè: dunque, più si sensibilizza il dispositivo più esso diviene capace di rilevare l'avvicinamento o l'introduzione di piccoli oggetti o di persone in lontananza o ad un angolo del fotogramma ripreso. Rendendolo meno sensibile, esso richiede grandi variazioni o comunque la comparsa di grandi oggetti ed in vicinanza. Una volta accertato che il video motion detector funziona bene, potete pensare all'installazione in campo: se lo collegate ad un impianto esistente di TV a circuito chiuso, dovete derivare la linea video che collega la telecamera al monitor o al videoregistratore, interrompendo il conduttore in un punto che vi viene comodo. Installato l'apparato, dovete verificare che funzioni nel modo dovuto, ovvero che rilevi le intrusioni puntualmente e senza falsi allarmi: quindi applicate l'alimentazione e ripetete le prove descritte nei paragrafi precedenti, regolando R6 e R16. L'uscita di allarme (RL1) può essere utilizzata per comandare diversi utilizzatori: ad esempio, con il contatto C/NA potete accendere il monitor del circuito TVCC solo quando il video motion detector rileva l'entrata di un intruso, ovvero lasciare che il monitor funzioni continuamente, ed attivare, sempre con lo stesso scambio, un ronzatore o un campanello che richiami l'attenzione del custode o del guardiano verso lo schermo del monitor. In un sistema che prevede la registrazione delle riprese video, il relè torna utile per poter risparmiare il nastro, registrando solamente quando serve: basta collegarlo all'eventuale presa Remote Control lasciando il VCR in registrazione, ovvero mettendo lo scambio C/NA in parallelo al tasto di REC.

Corso di programmazione PIC

Seconda puntata

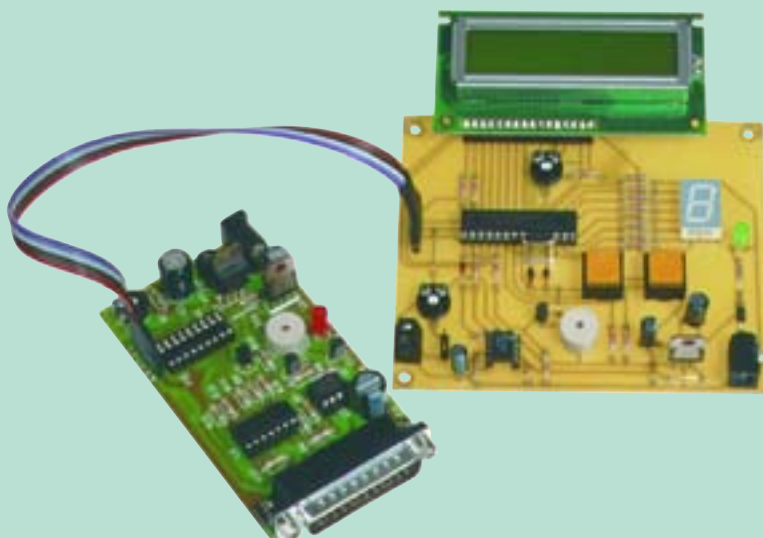
di Roberto Nogarotto

Lo scopo di questo Corso è quello di introdurvi alla programmazione dei nuovi microcontrollori Flash della famiglia PIC16F87X. Utilizzando una semplice demoboard e un qualsiasi programmatore low-cost, realizzeremo una completa stazione di test con la quale verificare routine di comando per display LCD, 7 segmenti, buzzer, e di lettura di segnali analogici e pulsanti. I listati dimostrativi che andremo via via ad illustrare saranno redatti dapprima nel classico linguaggio Assembler e poi in Basic e in C.

Come avevamo accennato al termine della scorsa puntata, vedremo di analizzare alcuni semplici programmi che chiariscano al meglio l'utilizzo e la programmazione del **PIC16F87X**. Il primo listato presentato è un semplice programma che permette di far lampeggiare un display a sette segmenti collegato sulla porta C del microcontrollore. Per tutti i nostri esempi faremo sempre riferimento alla demoboard presentata il mese scorso dove, infatti, è presente un display a catodo comune, per cui occorrerà impostare un 1 logico in uscita dal micro per accendere il corrispondente segmento, ed uno 0 per spegnerlo. Vediamo quindi il primo listato: il file **DEMO_01.ASM**. Nella prima parte del programma, vengono assegnati, attraverso la direttiva EQU, i rispettivi valori ai nomi Porta, Portb ecc. Vengono in questo modo definite le porte **PORT_A**, **PORT_B** e **PORT_C**, che corrispondono rispettivamente ai registri di indirizzo **05**, **06** e **07**. Viene poi definito il registro **STATUS**, di

indirizzo **03**, e i suoi due bit **RP0** e **RP1**, che ci serviranno per selezionare i vari banchi di memoria. Si definiscono poi **TRISA**, **TRISB** e **TRISC** che sono i registri di configurazione delle porte, attraverso i quali è possibile definire se i piedini saranno di ingresso o di uscita.
I due registri **ADCON0** e **ADCON1** gestiscono il convertitore A/D.
E' bene notare che, anche se in questa applicazione non viene utilizzato il convertitore A/D, occorre necessariamente configurarlo poiché vi sono 5 linee della porta A cidere con le alimentazioni del micro, oppure possono essere delle tensioni applicate ad alcuni piedini della porta stessa. Se ad esempio portiamo i quattro bit di configurazione a 0, corrispondenti alla prima riga della tabella, tutte le linee della porta A lavorano come ingressi analogici; in questo caso il convertitore utilizza come range di tensioni di ingresso la *massa* (**Vref- = Vss**) e la *Vcc* (**Vref+ = Vdd**), ovvero la tensione di alimentazione utilizzata dal micro stesso.
Occorre ricordare che, essendo il micro utilizzato a 28 piedini (**PIC16F876**) , sono previsti solo 5 ingressi ana-

dalla demoboard al programmatore

Per programmare il microcontrollore PIC16F876 montato nello zoccolo della demoboard, occorre realizzare alcuni collegamenti sfruttando le apposite piazzole delle due schede. In questo box sono elencati i pin dei connettori del programmatore, con a fianco i corrispondenti della demoboard; ricordate che, avendo un alimentatore anche su quest'ultima, i collegamenti Vdd e +5 V non vanno realizzati. L'interconnessione può essere realizzata usando uno spezzone di piattina a 6 poli (ma anche a 4, visto che i fili necessari sono solo 4) e delle punte a passo 2,54 mm saldate nelle piazzole dei due circuiti; in tal caso, è buona cosa far terminare i capi del flat-cable con dei connettori femmina a passo 2,54 mm, ovvero con strisce di pin a tulipano, da 6 vie ciascuna.

CONTATTO PROGR.	SIGNIFICATO	RISPETTIVO DEMOBOARD
1	+5 volt	+5 V (non collegato)
2	Vdd	Vdd (non collegato)
3	Vpp	Vpp
4	GND (massa)	GND
5	SDT (canale dati)	SDT
6	SCK (clock)	SCK

che sono condivise con il convertitore analogico/digitale a 10 bit presente all'interno del micro. E' possibile utilizzare la porta A come una normale porta digitale, oppure utilizzare parte delle linee come ingressi per il convertitore A/D. Per decidere come utilizzare la porta A occorre settare in modo corretto alcuni dei bit del registro **ADCON1**. Vediamo in particolare quindi questo registro. I quattro bit che ci interessano sono i bit meno significativi, denominati **PCFG0**, **PCFG1**, **PCFG2** e **PCFG3**. La tabella del registro di controllo del convertitore A/D (presentata in queste pagine) riporta, in funzione delle varie combinazioni di questi quattro bit, quali piedini della porta A diventano ingressi analogici oppure ingressi o uscite digitali.
Le due colonne **Vref+** e **Vref-** fanno riferimento al range di tensioni che utilizzerà il convertitore per effettuare la conversione A/D. **Vref+** e **Vref-** possono coin-

logici, denominati **AN0÷AN4**. Gli ingressi **AN5**, **AN6** e **AN7**, che sono riportati nella tabella, esistono solo nei dispositivi a 40 piedini. Se si utilizza ad esempio la combinazione ***1011***, i piedini **RA0**, **RA1** e **RA5** della porta A saranno degli ingressi analogici per il convertitore, mentre il range di conversione andrà dalla **Vref-** che applicheremo al piedino 2 della porta A (**RA2**) fino alla **Vref+**, cioè alla tensione che applicheremo al piedino 3 della porta A.
Poiché in questa prima applicazione la porta A non viene utilizzata, prevediamo di inizializzarla come se fosse una normale porta digitale. Per fare questo dovremo quindi caricare in **PCFG0÷PCFG3** la combinazione 0110 oppure 0111, in quanto 011x sta a significare che il bit indicato con la x può essere sia 0 che 1.
Il secondo registro utilizzato dal convertitore è il registro **ADCON0**, di cui parleremo dettagliatamente in seguito.

```
;*************************************************************
;***   FUTURA ELETTRONICA CORSO PIC876   ****
;***   DEMO_01.ASM                       ****
;***   PROGRAMMA PER FAR LAMPEGGIARE     ****
;***   I LED DISPONIBILI SULLA LA PORTA C    ****
;*************************************************************

        list p=16F876, f=inhx8m

PORT_A      EQU     05      ;Porta A
PORT_B      EQU     06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C      EQU     07      ;Porta B = registro 06h

STATUS      EQU     03      ;Registro STATUS

RP0         EQU     05
RP1         EQU     06

TRISA       EQU     085h
TRISB       EQU     086h
TRISC       EQU     087h

ADCON0      EQU     01Fh
ADCON1      EQU     09Fh

COUNT_1     EQU     21          ;Contatore
COUNT_2     EQU     22          ;Contatore

INIT        ORG     0000H
            GOTO    START

START       ORG     0010H

;Configura porte

        BCF         STATUS,RP0
        BCF         STATUS,RP1      ;Lavora sul banco 0
        MOVLW       0
        MOVWF       ADCON0          ;FERMA ADC

        BSF         STATUS,RP0
        BCF         STATUS,RP1      ;Lavora sul banco 1
        MOVLW       07
        MOVWF       ADCON1          ;TUTTI PIN DIGITALI

        MOVLW       B'11110001'
        MOVWF       TRISA           ;Porta A ingresso/uscita
        MOVLW       0
        MOVWF       TRISB           ;Porta B uscita
        MOVLW       0
        MOVWF       TRISC           ;Porta C uscita

        BCF         STATUS,RP0
        BCF         STATUS,RP1

;Programma principale

MAIN:   MOVLW       0FFh        ;Poni FF in W
        MOVWF       PORT_C      ;Poni W in PORT_C
        CALL        DELAY       ;Routine di ritardo
        MOVLW       0           ;Poni 0 in W
        MOVWF       PORT_C      ;Poni su PORT_C
        CALL        DELAY       ;Ritardo
        GOTO        MAIN

;Routine di ritardo

DELAY:  DECFSZ      COUNT_1,1   ;Decrementa
                                ;COUNT_1
        GOTO        DELAY       ;Se non è 0,
                                ;vai a DELAY
        MOVLW       0FF
        MOVWF       COUNT_1     ;Ricarica COUNT_1
        DECFSZ      COUNT_2,1   ;Decr. COUNT_2
        GOTO        DELAY       ;Se non è a 0,
                                ;vai a DELAY
        MOVLW       0FF
        MOVWF       COUNT_1     ;Ricarica COUNT_1
        MOVLW       0FF
        MOVWF       COUNT_2     ;Ricarica COUNT_2
        RETURN                  ;Torna al programma
                                ;principale

        END
```

Per ora anticipiamo solo che caricando il valore 0, il convertitore viene disabilitato.
Vediamo ora in dettaglio come sono stati inizializzati questi registri analizzando la parte di listato indicata come "***Configura porte***".
Per inizializzare correttamente i vari registri, occorre ricordare che la mappa di memoria di questi microcontrollori prevede l'utilizzo di quattro banchi separati.
Per poter scrivere correttamente un dato su un registro, è necessario prima di tutto portarsi nel banco di memoria corretto, utilizzando i due bit **RP0** e **RP1**. Ad esempio, **ADCON0** risiede nel banco 0 di memoria. Bisogna quindi porre a 0 entrambi i bit **RP0** ed **RP1**, con le istruzioni ***BCF STATUS, RP0*** (BCF = Bit Clear File, cioè azzera un bit di un registro) e **BCF STATUS,RP1**.
Viene poi caricato nel registro W il numero 0 (***MOVLW 0***) e quindi da qui trasferito al registro **ADCON0** (***MOVWF ADCON0***). Il registro **ADCON1** risiede invece nel banco di memoria 1. Sarà quindi necessario porre a 1 **RP0** e a 0 **RP1** prima di poter scrivere un dato in questo registro; questo viene realizzato tramite le due istruzioni successive (***BCF STATUS,RP0*** e ***BCF STATUS,RP1***).
Viene poi caricato il numero 7 (cioè il binario 00000111) nel registro **ADCON1** per poter utilizzare tutta la porta A come ingresso o uscita digitale.
Una volta inizializzati i registri della porta A, si passa alla configurazione della porta vera e propria. Ricordiamo che per configurare un piedino come ingresso o come uscita, occorre porre a 0 (*uscita*) o a 1 (*ingresso*) il corrispondente bit del registro TRIS associato alla porta.
Vediamo adesso come sono state inizializzate le porte A B e C; per maggior chiarezza riproponiamo le righe di

codice relative all'inizializzazione:

```
MOVLW   B'11110001'
MOVWF   TRISA       ;Porta A ingresso/uscita
MOVLW   0
MOVWF   TRISB       ;Porta B uscita
MOVLW   0
MOVWF   TRISC       ;Porta C uscita
```

La porta A prevede 3 ingressi (**RA0** ingresso dall'amplificatore, **RA4** e **RA5** ingressi dei pulsanti **P1** e **P2**) e 3 uscite (**RA1** e **RA2** al display LCD ed **RA3** che, tramite T1, gestisce il buzzer). Il registro **TRISA**, impostato a 11110001 configura la porta come voluto. Le porte B e C sono configurate tutte come uscite, caricando 0 nel rispettivo registro **TRIS**. Vediamo adesso di analizzare la parte di programma contraddistinta dall'etichetta "*MAIN:*" ovvero dal commento "***Programma principale***":

```
MAIN:  MOVLW   0FFh    ;Poni FF in W
       MOVWF   PORT_C  ;Poni W in PORT_C
       CALL    DELAY   ;Routine di ritardo
       MOVLW   0       ;Poni 0 in W
       movwf   PORT_C  ;Poni su PORT_C
       CALL    DELAY   ;Ritardo
       GOTO    MAIN
```

Per prima cosa viene caricato il numero esadecimale FF, corrispondente al binario 11111111 prima in W e quindi sulla porta C, determinando in questo modo l'accensione di tutti i segmenti del display.
Viene richiamata la routine di ritardo, denominata **DELAY**, necessaria per rallentare adeguatamente l'esecuzione del programma, e viene caricato sulla porta C il numero 00000000 che determina lo spegnimento del display; viene nuovamente richiamata la routine **DELAY**, e il programma torna quindi in loop, saltando all'etichetta **MAIN:**.
Il risultato è che i segmenti del display lampeggeranno con una frequenza data dalla routine di ritardo denominata **DELAY:**.
Vediamo quindi come viene costruita questa routine :

```
DELAY  DECFSZ  COUNT_1,1  ;Dec. COUNT_1
       GOTO    DELAY      ;Se non è 0, vai a DELAY
       MOVLW   0FF
       MOVWF   COUNT_1    ;Ricarica COUNT_1
       DECFSZ  COUNT_2,1  ;Decrementa COUNT_2
       GOTO    DELAY      ;Se non è 0, vai a DELAY
       MOVLW   0FF
       MOVWF   COUNT_1    ;Ricarica COUNT_1
       MOVLW   0FF
       MOVWF   COUNT_2    ;Ricarica COUNT_2
       RETURN             ;Torna al programma
                          principale
```

il registro di controllo del convertitore A/D

U-0	U-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
ADFM	—	—	—	PCFG3	PCFG2	PCFG1	PCFG0
bit7							bit0

PCFG3: PCFG0	AN7(1) RE2	AN6(1) RE1	AN5(1) RE0	AN4 RA5	AN3 RA3	AN2 RA2	AN1 RA1	AN0 RA0	VREF+	VREF-	CHAN / REFS
0000	A	A	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS	8/0
0001	A	A	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	7/1
0010	D	D	D	A	A	A	A	A	VDD	VSS	5/0
0011	D	D	D	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	4/1
0100	D	D	D	D	A	D	A	A	VDD	VSS	3/0
0101	D	D	D	D	VREF+	D	A	A	RA3	VSS	2/1
011x	D	D	D	D	D	D	D	D	VDD	VSS	0/0
1000	A	A	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	6/2
1001	D	D	A	A	A	A	A	A	VDD	VSS	6/0
1010	D	D	A	A	VREF+	A	A	A	RA3	VSS	5/1
1011	D	D	A	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	4/2
1100	D	D	D	A	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	3/2
1101	D	D	D	D	VREF+	VREF-	A	A	RA3	RA2	2/2
1110	D	D	D	D	D	D	D	A	VDD	VSS	1/0
1111	D	D	D	D	VREF+	VREF-	D	A	RA3	RA2	1/2

LEGENDA: R = bit di lettura; W = bit di scrittura; U = bit non implementati; A = ingressi analogici; D = ingressi o uscite digitali; (1) = linee non disponibili nel micro a 28 pin della famiglia PIC 16F87X.

```
;*************************************************************
;****  FUTURA ELETTRONICA CORSO PIC876  ****
;****  DEMO_02.ASM                      ****
;****  PROGRAMMA PER ACCENDERE          ****
;****  I LED IN SEQUENZA                ****
;*************************************************************

;Programma in grado di accendere in sequenza
;i led del display 7 segmenti implementato
;nella demoboard.

        list p=16F876, f=inhx8m

PORT_A      EQU     05      ;Porta A
PORT_B      EQU     06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C      EQU     07      ;Porta B = registro 06h

STATUS      EQU     03      ;Registro STATUS

RP0         EQU     05
RP1         EQU     06

TRISA       EQU     085h
TRISB       EQU     086h
TRISC       EQU     087h

ADCON0      EQU     01Fh
ADCON1      EQU     09Fh

COUNT_1     EQU     21      ;Contatore
COUNT_2     EQU     22      ;Contatore
USCITA      EQU     23
CARRY       EQU     00      ;Bit di Carry

INIT        ORG     0000H

            GOTO    START

START   ORG     0010H

;Configura porte come uscite

        BCF     STATUS,RP0
        BCF     STATUS,RP1
        MOVLW   0
        MOVWF   ADCON0          ;FERMA ADC

        BSF     STATUS,RP0
        BCF     STATUS,RP1
        MOVLW   07
        MOVWF   ADCON1          ;TUTTI PIN DIGITALI
        MOVLW   B'11110001'
        MOVWF   TRISA           ;Porta A ingresso
        MOVLW   0FFh
        MOVWF   TRISB           ;Porta B uscita
        MOVLW   0
        MOVWF   TRISC           ;Porta C uscita

        BCF     STATUS,RP0
        BCF     STATUS,RP1

;Programma principale

        MOVLW   01              ;Poni 1 in W
        MOVWF   USCITA


MAIN:   MOVF    USCITA,0    ;Poni USCITA in W
        MOVWF   PORT_C      ;Poni W in PORT_C
        CALL    DELAY       ;Routine di ritardo
        BCF     STATUS,CARRY        ;Azzera il bit
                                    ;di carry
        RLF     USCITA      ;Ruota USCITA a sx
        BTFSS   STATUS,CARRY  ;C'è riporto?
        GOTO    MAIN        ;se non c'è riporto,
                            ;vai a MAIN
        MOVLW   01
        MOVWF   USCITA      ;altrimenti ricarica 1
                            ;in USCITA
        GOTO    MAIN

;Routine di ritardo

DELAY   DECFSZ  COUNT_1,1   ;Decr. COUNT_1
        GOTO    DELAY       ;Se non è 0,
                            ;vai a DELAY
        MOVLW   0FF
        MOVWF   COUNT_1     ;Carica COUNT_1
        DECFSZ  COUNT_2,1   ;Decr. COUNT_2
        GOTO    DELAY       ;Se non è a 0,
                            ;vai a DELAY
        MOVLW   0FF
        MOVWF   COUNT_1     ;Carica COUNT_1
        MOVLW   0FF
        MOVWF   COUNT_2     ;Carica COUNT_2
        RETURN
        END
```

Per prima cosa viene decrementato il registro **COUNT_1** e, se il risultato non è 0, viene eseguita l'istruzione successiva, che fa tornare a **DELAY**. Questa serie di operazioni prosegue fintanto che, una volta arrivato a 0 il registro **COUNT_1**, l'istruzione ***DECFSZ COUNT_1*** fa saltare l'istruzione successiva, quindi il programma non torna più a **DELAY**, ma prosegue, caricando FF, cioè il numero decimale 255 in **COUNT_1**, decrementando **COUNT_2** e, come prima, se **COUNT_2** non vale 0, torna a **DELAY**, altrimenti il programma prosegue ricaricando **COUNT_1** e **COUNT_2** con 255 tornando infine al programma principale con l'istruzione **RETURN**. Vediamo quanto tempo dura questa routine di ritardo. Nella nostra demoboard, il micro è gestito con un quarzo da 4 MHZ; poiché questa frequenza viene divisa internamente per 4, il tempo di esecuzione di un ciclo macchina è di 1 µS. L'istruzione ***DECFSZ*** occupa 1 ciclo macchina, mentre la ***GOTO*** ne occupa 2. Quindi in totale 3 µS. Poiché questo ciclo viene ripetuto in totale 256 * 256 = 65536 volte (ricordiamo che a ogni decremento di COUNT_2 corrispondono 256 decrementi di COUNT_1) per eseguire questa routine occorreranno 65536 * 3 µS = 0,2 S.
Vediamo adesso un secondo programma che permette di

```
;************************************************************
;****  FUTURA ELETTRONICA CORSO PIC876  ****
;****  DEMO_03.ASM                      ****
;****  PROGRAMMA PER FAR SUONARE        ****
;****  IL BUZZER A 5 KHZ                ****
;************************************************************

        list p=16F876, f=inhx8m

PORT_A      EQU   05      ;Porta A
PORT_B      EQU   06      ;Porta B = registro 06h
PORT_C      EQU   07      ;Porta B = registro 06h

STATUS      EQU   03      ;Registro STATUS

RP0         EQU   05
RP1         EQU   06

TRISA       EQU   085
TRISB       EQU   086
TRISC       EQU   087

ADCON0      EQU   01F
ADCON1      EQU   09F

COUNT_1     EQU   21      ;Contatore
COUNT_2     EQU   22      ;Contatore

INIT    ORG       0000
        GOTO      START

START     ORG       0010

;Configura porte come uscite

        BCF       STATUS,RP0
        BCF       STATUS,RP1
        MOVLW     0
        MOVWF     ADCON0      ;FERMA ADC

        BSF       STATUS,RP0
        BCF       STATUS,RP1
        MOVLW     07
        MOVWF     ADCON1      ;TUTTI PIN DIGITALI

        MOVLW     B'11110001'
        MOVWF     TRISA       ;Porta A ingresso
        MOVLW     0
        MOVWF     TRISB       ;Porta B uscita
        MOVLW     0
        MOVWF     TRISC       ;Porta C uscita

        BCF       STATUS,RP0
        BCF       STATUS,RP1

        MOVLW     0
        MOVWF     PORT_B
        MOVWF     PORT_C

;Programma principale

MAIN:
        BSF       PORT_A,3
        CALL      DELAY50US
        CALL      DELAY50US
        BCF       PORT_A,3
        CALL      DELAY50US
        CALL      DELAY50US
        GOTO      MAIN

;Routine di ritardo

DELAY50US
        MOVLW     D'14'       ;1 uS
        MOVWF     COUNT_1     ;1 uS
DELAY1
        DECFSZ    COUNT_1,1   ;3 uS * 14 = 42
        GOTO      DELAY1      ;Se non è 0,
                              ;vai a DELAY1
        NOP                   ;1 uS
        NOP                   ;1 uS
        RETURN                ;Torna al programma
                              ;principale

        END
```

accendere in sequenza i segmenti del display: file **DEMO_02.ASM**. Tralasciando l'inizializzazione del micro e la routine **DELAY** passiamo a vedere come è costruito il programma principale.

```
        MOVLW   01              ;Poni 1 in W
        MOVWF   USCITA
MAIN:   MOVF    USCITA,0        ;Poni USCITA in W
        MOVWF   PORT_C          ;Poni W in PORT_C
        CALL    DELAY           ;Routine di ritardo
        BCF     STATUS,CARRY    ;Azzera il carry
        RLF     USCITA          ;Ruota USCITA a sx
        BTFSS   STATUS,CARRY    ;C'è riporto ?
        GOTO    MAIN            ;se no vai a MAIN
        MOVLW   01
        MOVWF   USCITA          ;se si poni USCITA=1
        GOTO    MAIN
```

Inizialmente viene caricato nel registro **USCITA** e sulla porta C il numero 1 determinando l'accensione del primo segmento. Viene poi richiamata la solita routine di ritardo. Con la successiva istruzione (***BCF STATUS, CARRY***) viene azzerato il bit di carry del registro **STATUS**. L'istruzione ***RLF USCITA*** ruota a sinistra di una posizione il suddetto registro (RLF = Rotate left = Ruota a sinistra). Il bit più a sinistra di **USCITA** entra nel **CARRY**, mentre a destra viene caricato il contenuto del **CARRY**. Poiché **USCITA** valeva inizialmente 1, avremo questa situazione :

Prima: *USCITA = 00000001* *Carry = 0*
Dopo: *USCITA = 00000010* *Carry = 0*

L'istruzione ***BTFSS STATUS, CARRY*** va a testare il valore del bit **CARRY** del registro **STATUS** e salta l'i-

struzione successiva se lo trova a 1 altrimenti esegue l'istruzione successiva (***GOTO MAIN)*** che fa tornare il programma di nuovo in loop.
Al secondo "*giro*" avremo quindi questa situazione:

```
Prima:  USCITA= 00000010      Carry = 0
Dopo:   USCITA= 00000100      Carry = 0
```

Dopo 7 shift, la situazione sarà invece questa:

```
Prima:  USCITA= 10000000      Carry = 0
Dopo:   USCITA= 00000000      Carry = 1
```

l' 1 è "*uscito*" dal registro ed è finito nel **CARRY**. Se il programma proseguisse normalmente, il display rimarrebbe spento (**USCITA** = 0); ma, siccome il **CARRY** vale 1, non viene eseguita l'istruzione ***GOTO MAIN***, che viene saltata, e il programma prosegue con le istruzioni seguenti (***MOVLW 01***, ***MOVWF USCITA*** e ***GOTO MAIN***). In pratica viene ristabilita la condizione di partenza, caricando di nuovo 1 nel registro **USCITA**, e tornando al **MAIN**. Vediamo adesso l'ultimo programma che permette di generare un suono tramite il buzzer; il file **DEMO_03.ASM**.
Anche in questo caso tralasciamo l'inizializzazione (sempre praticamente identica alle precedenti), per vedere subito il programma principale che, come al solito, comincia dall'etichetta **MAIN:** ovvero dal commento "***Programma principale***":

```
MAIN:
        BSF     PORT_A,3
        CALL    DELAY50US
        CALL    DELAY50US
        BCF     PORT_A,3
        CALL    DELAY50US
        CALL    DELAY50US
        GOTO    MAIN
```

Per far generare un suono occorre fornire sul piedino **RA3** un'onda quadra, un'alternanza di livelli logici alti e bassi. In effetti, il programma, fa esattamente questa operazione: pone a 1 il il bit 3 della porta A (***BSF PORT_A,3***), richiama due volte la routine **DELAY50US**, pone a 0 lo stesso bit (***BCF PORT_A,3***), richiama ancora due volte la routine di ritardo e torna al programma principale. La routine **DELAY50US** è una routine che impiega esattamente 50 µS ad essere eseguita. Vediamo ora come è costruita:

```
DELAY50US
        MOVLW  D'14'          ;1 µS
        MOVWF  COUNT_1        ;1 µS
DELAY1
        DECFSZ COUNT_1,1      ;3 µS * 14 = 42
        GOTO   DELAY1         ;Se<> 0, vai a DELAY1
        NOP                   ;1 µS
        NOP                   ;1 µS
        RETURN                ;Torna al programma
        END
```

Viene caricato il numero 14 nel registro **COUNT_1**, attraverso due istruzioni, ciascuna delle quali occupa esattamente 1 uS. In **DELAY1** viene decrementato **COUNT_1** finché non diventa 0.
Come detto in precedenza, ***DECFSZ*** impiega 1 ciclo macchina mentre ***GOTO*** impiega 2 cicli macchina. In totale 3 cicli macchina che ripetuti per 14 volte, portano a 42 cicli macchina, ovvero 42 µS. Le due istruzioni ***NOP*** aggiungono 2 µS di ritardo, e ***RETURN*** atri 2. In totale quindi 2 + 42 + 2 + 2 = 48 cicli macchina.
Occorre ricordare inoltre che, quando la routine viene richiamata, l'istruzione ***CALL*** occupa a sua volta 2 cicli macchina, portando così il tempo totale a 50 uS, dal momento in cui la routine viene richiamata. Se viene richiamata due volte, evidentemente questo comporterà un ritardo di 100 uS.
Poiché questo viene fatto sia per il livello logico alto che per quello basso, l'onda quadra in uscita dal piedino del micro avrà un periodo di esattamente 200 µS, a cui corrisponde un frequenza di 5 KHZ corrispondente ad un suono abbastanza acuto generato dal buzzer.

PER IL MATERIALE

La demoboard descritta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT333K) al prezzo di 104.000 lire. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il display LCD, il microcontrollore PIC16F876 e un dischetto con i programmi dimostrativi in linguaggio Assembler, in Basic e in C. Il programmatore low-cost per PIC è disponibile separatamente in scatola di montaggio (cod. FT284K) al prezzo di 112.000 lire; il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il cavo di collegamento al PC e il software di programmazione EPIC. La documentazione completa di tutti i microcontrollori Microchip è disponibile su CD (cod. CD-MCHIP) a 25.000 lire. In alternativa, è disponibile il programmatore originale Microchip (cod. PICStartPlus) a 440.000 lire; quest'ultimo contiene, oltre al programmatore vero e proprio, un CD con il software MPLAB e tutta la documentazione tecnica necessaria, un cavo per il collegamento al PC e un alimentatore da rete. I compilatori Basic sono disponibili separatamente in due versioni: basso costo (cod. PBC, lire 248.000) e professional (cod. PBC PRO, lire 550.000). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), tel. 0331-576139, fax 0331-578200.

PS1503SB

Alimentatore 0-15Vdc / 0-3A

Uscita stabilizzata singola 0 - 15Vdc con corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità. Due display LCD con retroilluminazione indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 3,5 Kg.

PS1503SB € 62,00

PS3010

Alimentatore 0-30Vdc/0-10A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0 - 30Vdc e corrente massima di 10A. Limitazione di corrente da 0 a 10A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 12 Kg.

PS3010 € 216,00

PS3020

Alimentatore 0-30Vdc/0-20A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 20A. Limitazione di corrente da 0 a 20A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore.
Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 17 Kg.

PS3020 € 330,00

PS230210

Alimentatore con uscita duale

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 10A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio; peso: 20 Kg.

PS230210 € 616,00

Alimentatori da Laboratorio

PS23023

Alimentatore stabilizzato con uscita duale di 0-30Vdc per ramo con corrente massima di 3A. Ulteriore uscita stabilizzata a 5Vdc con corrente massima di 3A. Quattro display LCD indicano contemporaneamente la tensione e la corrente erogata da ciascuna sezione; limitazione di corrente 0÷3A impostabile indipendentemente per ciascuna uscita. Possibilità di collegare in parallelo o in serie le due sezioni. Peso: 11,6 Kg.

PS23023 € 252,00

Alimentatore 2x0-30V/0-3A 1x5V/3A

PS3003

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-30Vdc e corrente massima di 3A. Limitazione di corrente da 0 a 3A impostabile con continuità.
Due display LCD indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 4,9 Kg.

PS3003 € 125,00

Alimentatore 0-30Vdc/0-3A

PS5005

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 0-50Vdc e corrente massima di 5A. Limitazione di corrente da 0 a 5A impostabile con continuità. Due display indicano la tensione e la corrente erogata dall'alimentatore. Contenitore in acciaio, pannello frontale in plastica. Colore: bianco/grigio. Peso: 9,5 Kg.

PS5005 € 225,00

Alimentatore 0-50Vdc/0-5A

PS2122LE

Alimentatore da banco stabilizzato con tensione di uscita selezionabile a 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12Vdc e selettore on/off. Bassissimo livello di ripple con LED di indicazione stato. Protezione contro corto circuiti e sovraccarichi. Peso: 1,35 Kg.

PS2122LE € 18,00

Alimentatore da banco 1,5A

Alimentatori a tensione fissa

PS1303

Alimentatore 13,8Vdc/3A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 3A (5A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 1,7 Kg.

PS1303 € 26,00

PS1310

Alimentatore 13,8Vdc/10A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 10A (12A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 4 Kg.

PS1310 € 43,00

PS1320

Alimentatore 13,8Vdc/20A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 20A (22A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 6,7 Kg.

PS1320 € 95,00

PS1330

Alimentatore 13,8Vdc/30A

Alimentatore stabilizzato con uscita singola di 13,8 Vdc in grado di erogare una corrente massima di 30A (32A di picco). Il circuito di alimentazione a 220 Vac è protetto tramite fusibile mentre l'uscita dispone di protezione da cortocircuiti. Contenitore in acciaio. Colore: bianco/grigio; peso: 9,3 Kg.

PS1330 € 140,00

La tecnologia switching consente di ottenere una notevole riduzione del peso ed un elevatissimo rendimento energetico dell'apparecchiatura.

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 20Vdc con corrente di uscita massima di 10A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 10A. Il grande display multifunzione consente di tenere sotto controllo contemporaneamente tutti i parametri operativi.

Caratteristiche: *Tensione di uscita: 0-20Vdc; limitazione di corrente: 0-10A; ripple con carico nominale: inferiore a 15mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.*

PSS2010 € 265,00

PSS2010

Alimentatore Switching 0-20Vdc/0-10A

PSS4005

Alimentatore Switching 0-40Vdc/0-5A

Alimentatore stabilizzato da laboratorio in tecnologia switching con indicazione delle funzioni mediante display multilinea. Tensione di uscita regolabile tra 0 e 40Vdc con corrente di uscita massima di 5A. Soglia di corrente regolabile tra 0 e 5A.

Caratteristiche: *tensione di uscita: 0-40Vdc; limitazione di corrente: 0-5A; ripple con carico nominale: inferiore a 15 mV (rms); display: LCD multilinea con retroilluminazione; dimensioni: 275 x 135 x 300 mm; peso: 3 Kg.*

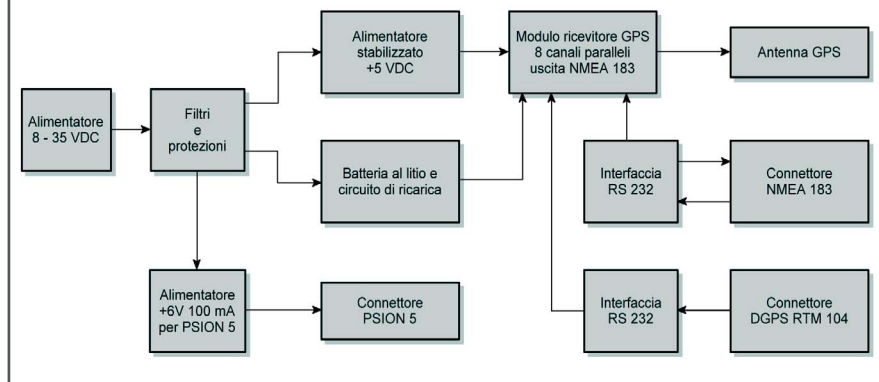
PSS4005 € 265,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Sistema di navigazione satellitare NAVISYS su PSION 5 o PC

di Leonardo Grondona

Il sistema NAVISYS, presentato in questo articolo, è una interfaccia che permette di disporre su un mezzo mobile dei dati di posizione e velocità del mezzo, ricavati tramite i satelliti del sistema GPS. I dati vengono resi disponibili su una linea seriale RS232 secondo i formati della NMEA 183. Essendo questo formato standardizzato, i dati in uscita possono essere utilizzati direttamente da numerosi programmi di cartografia. In questo articolo viene descritto il ricevitore NAVISYS e alcuni programmi di interfaccia. Poiché nelle applicazioni di navigazione terrestre, in genere, non è molto significativo conoscere direttamente la latitudine e la longitudine, l'interfaccia è stata concepita come una "black box" senza display. Il ricevitore GPS integrato nel sistema NAVISYS è di produzione giapponese e permette di ricavare molte informazioni dalla rete GPS, nonché di adattarsi a molti sistemi di riferimento cartografici. Sono forniti con il ricevitore NAVISYS dei programmi che permettono di inizializzarlo sia con lo PSION 5 che con il PC. Per lo PSION 5 è stato inoltre sviluppato un programma di navigazione per l'utilizzo in applicazioni nautiche. Per il PC, oltre ad un programma di inizializzazione, ne è disponibile uno in grado di visualizzare i dati geografici utilizzando un software cartografico prodotto dalla ditta MAROS; tale software consente di localizzare il mezzo su una carta geografica e di registrare la traccia di un percorso. Per l'ambiente PC sono disponibili,

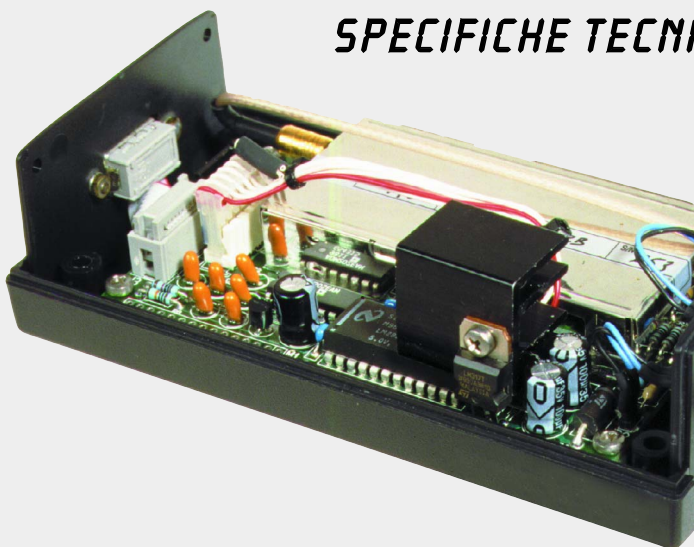
SCHEMA A BLOCCHI

inoltre, dei programmi della società francese LOXANE, essi permettono anche la navigazione su strada con una interfaccia equivalente a quella dei più comuni sistemi di navigazione per automobili; questi programmi dispongono anche di un efficentissimo “map matching”, che riduce praticamente a zero l’errore del sistems GPS durante l’utilizzo come navigatore su vettura.

Il sistema può essere completato con un circuito di interfaccia per i modem GSM, in modo da poter chiedere la posizione del mezzo mobile e visualizzarla sullo schermo di un PC remoto.

Passiamo ora alla descrizione del sistema; esso è composto da:

- ***Antenna magnetica*** attiva, con cavo coassiale di 5 metri, le cui dimensioni sono 50mm x 50mm x 15mm. Essa deve essere installata su una superficie metallica piana di almeno 100 x 100 mmq. La base dell’antenna è magnetica, per cui può aderire a una superficie di ferro. L’antenna è adatta a ricevere i segnali dei satelliti GPS sulla frequenza di 1575.42 MHz con polarizzazione orizzontale circolare destra. Il diagramma di radiazione è emisferico con l’asse ortogonale al piano dell’antenna per cui, per ricevere i satelliti, deve essere posizionata su un piano orizzontale che permetta la visione della maggior parte possibile di cielo. La sistemazione ideale è sul tetto di una vettura. E’ anche accettabile predisporla sul piano del lunotto posteriore vicino al bordo del vetro, o in analoga posizione sulla plancia anteriore vicino al parabrezza. L’impedenza caratteristica dell’antenna e relativo cavo coassiale è di 50 ohm; la sua banda passante è di 2MHz. Nell’antenna è incorporato un preamplificatore a basso rumore per elevare i segnali ricevuti dai satelliti di 25dB, esso viene alimentato da una tensione di 4,5 V attraverso il cavo stesso; la corrente assorbita è di circa 30mA.
- ***Ricevitore GPS 8 canali paralleli***, predisposto differenziale, in grado di utilizzare fino a 8 satelliti per un veloce e accurato calcolo della posizione. Il ricevitore lavora con 8 canali paralleli sulla frequenza di 1575.42 MHz del segnale L1, codice C/A del sistema GPS. L’impedenza di ingresso del ricevitore è di 50 ohm, la sua sensibilità di 130 dBm e il suo range dinamico di 25 dB. Il ricevitore può calcolare la posizione fino a una velocità di 300 Km/h e con una accelerazione massima di 2G. Queste caratteristiche lo rendono adatto all’impiego sulla maggior parte dei veicoli stradali (anche perché c’è qualche limite da parte del codice della strada!) e navali. Il GPS, utilizzando il metodo “ALL IN VIEW” (cadenza di calcolo della posizione ogni 2 sec), fa il punto anche con due soli satelliti in vista, ovviamente la precisione viene degradata.

Il tempo per il primo calcolo di posizione TTFF varia a seconda delle informazioni di partenza disponibili al ricevitore, si ha in particolare: a) TTFF a caldo con posizione iniziale, ora, data e dati di calendario e di effemeridi circa

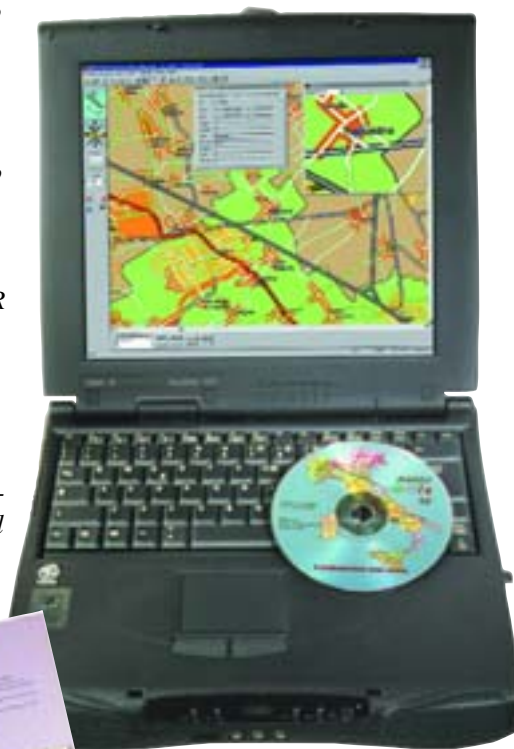
SPECIFICHE TECNICHE

Dimensioni: 150mm x 80mm x 45mm; Peso: 300g;
Temperatura operativa -10 +50° C; Temp. immagazzinaggio: -20 +70° C;
Alimentazione: 8 ÷ 35 V DC; Corrente massima: 200 mA;
Batteria al litio ricaricabile per mantenimento dati (il GPS mantiene i dati nella sua RAM e il clock quando l’alimentazione è staccata);
Alimentazione per l’antenna: DC +4,5V , 30mA massimi attraverso il cavo dell’antenna; Alimentazione ausiliaria di 6V 100mA per il calcolatore palmare PSION 5
Interfacce: Connettore RF tipo SMB; Connettore dati tipo vaschetta Sub D 9 pin maschio (Cadenze dei dati in uscita 1 sec); Interfaccia dati: RS 232;
Output: TXDO 4800 bps, Input: RXDO 4800bps - RXD1 1200bps (DGPS IN) (su connettore interno);
Formato dei dati in uscita: NMEA 183 vers.2.01;
Interfaccia per il programma MAROS nel software di dotazione per PC.

30÷60 sec; b) TTFF predisposto con posizione iniziale ora, data e dati di calendario senza effemeridi circa 33÷138 sec; c) TTFF a freddo senza dati iniziali circa 95 sec ÷ 16 min.
Nel valutare i tempi sopradescritti si suppone che rimangano visibili al ricevitore sempre gli stessi satelliti. Il tempo di riacquisizione massimo o in mancanza di segnali per meno di 10 secondi (non ci deve essere mancanza di segnali durante il recupero) è di 8 secondi. Lasciando il ricevitore alimentato per un lungo periodo di tempo con l'antenna staccata o in un luogo dove non vi sono segnali di satelliti GPS, questo esegue automaticamente

PER IL MATERIALE

Il sistema presentato in queste pagine è prodotto e distribuito dalla ditta: M.L.T.A. srl, via Cuneo 31, 10042 Nichelino Torino, Tel. +39 011 6822030, fax +39 011 6051260, e-mail: info@mlta.it. Sul sito WEB www.mlta.it è disponibile il manuale d'uso completo del sistema con tutti i dettagli delle stringhe in uscita e delle possibilità di setup, sono inoltre disponibili eventuali aggiornamenti del software. Offerta speciale (valida sino al 31-12-2000): Sistema Navisys completo di cartografia Route Planner per PSION5 (o in alternativa cartografia Voyager Maros per PC) lire 750.000 IVA inclusa.

DOTAZIONE SOFTWARE

L'uscita dei dati secondo lo standard NMEA 183 permette l'utilizzo di numerosi prodotti software commerciali direttamente interfacciati con esso. Noi abbiamo provato in numerosi viaggi in Europa, anche utilizzando macchine a noleggio, i software ROUTE PLANNER e STREET PLANNER disponibili per lo PSION 5 ed il software di navigazione WAY PRO della società LOXANE per PC portatile. Abbiamo inoltre interfacciato il sistema NAVISYS con il software VOYAGER della società MAROS.

Il calcolatore palmare PSION deve essere preparato caricando, mediante PC e il programma PSIWIN fornito con esso, i programmi di cartografia ROUTE PLANNER o STREET PLANNER come descritto nei relativi manuali. Se si vuole utilizzare il PROGRAMMA NAVISYS, il PROGRAMMA NAVISET e i programmi ausiliari forniti con il dischetto, occorre, mediante PSIWIN, caricare anche questi programmi. Il programma NAVISYS permette di utilizzare i dati in uscita dal GPS per visualizzare la posizione, velocità e direzione del veicolo, nonché la distanza e la rotta da tenere per raggiungere un punto di destinazione predefinito, e di visualizzare le stringhe di dati che il ricevitore scambia con il calcolatore sulla linea seriale. Il programma NAVISET permette di variare il set-up del ricevitore GPS. Sono inoltre previsti un programma di HELP che permette di vedere in linea il manuale d'uso ed un programma che permette di preparare l'elenco dei WAY POINT da utilizzare con il programma NAVISYS (programma wp_input).

PROGRAMMI PER PC PORTATILI

La dotazione del Navisys per PC portatili prevede due programmi NAVISET e NAVISYS su floppy disk. Caricare i due programmi in una cartella del PC, selezionare NAVISET e premere invio. Apparirà una sequenza di stringhe di inizializzazione del GPS. Dalla barra dei menù selezionare dalla voce Settings il comando MODE. Appare la finestra Dialog nella quale impostare: 1) Sistema geoidale loc. = WGS-84; 2) Formato dati uscita = GGA+ VTG+ RMC+ GLL+ GSA+ PJRCD; 3) Fare clic sul bottone invia. Il programma a questo punto inizializzerà il GPS Navisys. Se si conosce la propria posizione in coordinate longitudine e latitudine, impostarle con il comando POSTIME sotto la voce Setting della barra dei menù. Fare clic sul simbolo X in alto a destra nella finestra per chiudere il programma. Successivamente selezionare il programma NAVISYS: se il setup del GPS è riuscito, nella sua finestra si potranno vedere i dati di longitudine e latitudine oltre ad altre informazioni. Eseguire il software Maros98 3.0 e caricare la cartina da usare (supponiamo Italia). Dal menù Strumenti selezioniamo il comando Flotta, che attiva una barra di comandi. Dalla barra selezioniamo all'interno della finestrella di testo "Automobile" e facciamo clic sul tasto "Collega". Appare una finestra di dialogo con le righe: "Nome" del fornitore - in cui inserire "navisys" - e "Percorso" - in cui immettere il percorso completo (path) e il nome del programma di controllo del Navisys, "navisys.exe". Attenzione l'estensione ".exe" deve essere inserita! Confermare e fare clic sul bottone "Segui" che attiverà la visualizzazione della propria posizione. Si ricorda che un sistema GPS localizza la posizione in un tempo variabile in funzione del preset, del posizionamento dell'antenna e del numero di satelliti ricevuti, la prima volta che viene attivato i tempi di posizionamento potrebbero essere compresi dai 5 ai 30 min. E' possibile tramite la finestra del programma NAVISYS inserire una correzione di Latitudine e Longitudine per migliorare la coerenza tra la posizione indicata e quella effettiva. Il software della società LOXANE è già predisposto per interfacciare il sistema NAVISYS; è sufficiente connettere il sistema alla seriale del PC e selezionare sul programma WAY PRO l'opzione GPS scegliendo 4800 baud, noparity, 1 start bit, 1 stop bit e NMEA 183.

un reset generale, tornando nelle condizioni di una partenza a freddo. Per le applicazioni che richiedono una precisione di localizzazione superiore a quella standard di circa 10÷20 m offerta dal sistema GPS, il Navisys è predisposto per la correzione differenziale DGPS secondo lo standard RTCM SC104 Versione 2.1 tipo 1.2.9. Il ricevitore GPS è contenuto in una scatola di plastica di dimensioni 150mm x 80mm x 45mm, con una serie di circuiti accessori quali l'alimentatore per il sistema, l'alimentatore per il calcolatore PSION 5, una piccola batteria al litio con relativo circuito di ricarica per mantenere inizializzato il ricevitore e il suo real time clock in assenza di alimentazione esterna e le interfacce RS 232 per le linee seriali entranti ed uscenti. L'alimentazione esterna può essere prelevata direttamente dalla batteria di un veicolo sia a 12V che a 24V, essa infatti può variare tra 8 e 35 Vdc ed è protetta contro i disturbi e le sovratensioni presenti abitualmente sugli impianti dei veicoli. Il sistema viene fornito completo di: cavo di alimentazione (l = 1,5m); cavo di alimentazione con presa accendisigari auto; cavo di uscita per connessione seriale al PC (l = 1,5m); cavo di uscita per alimentare lo PSION (l = 1,5m); programmi di inizializzazione rapida e di navigazione per PSION 5; programmi per inizializzazione rapida per PC e per interfaccia con la cartografia MAROS. Vediamo ora qualche nota sull'installazione, ricordando che il sistema va collocato sul veicolo collegando il cavo di alimentazione alla batteria della vettura mediante un fusibile (da 2A) ed un interruttore per attivarlo o spegnerlo, nel caso che l'alimentazione non sia sotto chiave. In alternativa si può utilizzare il cavo fornito con la presa accendisigari. E' sconsigliata l'installazione nel vano motore a causa delle alte temperature che in esso potrebbero essere presenti. Collocare altresì il ricevitore in posizione non esposta al calore diretto del sole e in posizione non soggetta ad essere investita da getti di acqua, il ricevitore è protetto solo contro spruzzi d'acqua e non alla pioggia o all'immersione. L'antenna, che è stagna, va collocata all'esterno sul tetto della vettura (attenzione a non tagliare il cavo nel farlo passare attraverso le portiere), oppure sulla plancia in posizione centrale vicino al bordo del parabrezza e montata orizzontalmente in modo che possa vedere la maggior parte del cielo possibile; può anche essere sistemata sotto il lunotto posteriore in posizione analoga.

STRUMENTI di MISURA

Oscilloscopio digitale 2 canali 30 MHz

APS230
EURO 690,00

Compatto oscilloscopio digitale da laboratorio a due canali con banda passante di 30 MHz e frequenza di campionamento di 240 Ms/s per canale. Schermo LCD ad elevato contrasto con retroilluminazione, autosetup della base dei tempi e della scala verticale, risoluzione verticale 8 bit, sensibilità 30 µV, peso (830 grammi) e dimensioni (230 x 150 x 50 mm) ridotte, possibilità di collegamento al PC mediante porta seriale RS232, firmware aggiornabile via Internet. La confezione comprende l'oscilloscopio, il cavo RS232, 2 sonde da 60 MHz x1/x10, il pacco batterie e l'alimentatore da rete.

Oscilloscopio palmare

2 MHz

HPS10
EURO 185,00

Finalmente chiunque può possedere un oscilloscopio! Il PersonalScope HPS10 non è un multimetro grafico ma un completo oscilloscopio portatile con il prezzo e le dimensioni di un buon multimetro. Elevata sensibilità – fino a 5 mV/div. – ed estese funzioni lo rendono ideale per uso hobbystico, assistenza tecnica, sviluppo prodotti e più in generale in tutte quelle situazioni in cui è necessario disporre di uno strumento leggero e facilmente trasportabile. Completo di sonda 1x/10x, alimentazione a batteria (possibilità di impiego di batteria ricaricabile).

12 MHz

HPS40
EURO 375,00

Oscilloscopio palmare, 1 canale, 12 MHz di banda, campionamento 40 MS/s, interfacciabile con PC via RS232 per la registrazione delle misure. Fornito con valigia di trasporto, borsa morbida, sonda x1/x10. La funzione di autosetup ne facilita l'impiego rendendo questo strumento adatto sia ai principianti che ai professionisti.

HPS10 Special Edition

Stesse caratteristiche del modello HPS10 ma con display blu con retroilluminazione. L'oscilloscopio viene fornito con valigetta di plastica rigida.
La fornitura comprende anche la sonda di misura isolata x1/x10.

HPS10SE
EURO 210,00

Oscilloscopio LCD da pannello

Oscilloscopio LCD da pannello con schermo retroilluminato ad elevato contrasto. Banda passante massima 2 MHz, velocità di campionamento 10 MS/s. Può essere utilizzato anche per la visualizzazione diretta di un segnale audio nonchè come multimetro con indicazione della misura in rms, dB(rel), dBV e dBm. Sei differenti modalità di visualizzazione, memoria, autorange. Alimentazione: 9VDC o 6VAC / 300mA, dimensioni: 165 x 90mm (6.5" x 3.5"), profondità 35mm (1.4").

VPS10
EURO 190,00

ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:

PROBE60S - Sonda X1/X10 isolata/60MHz - Euro **19,00**
PROBE100 - Sonda X1/X10 isolata/100MHz - Euro **34,00**
BAGHPS - Custodia per oscilloscopi HPS10/HPS40 - Euro **18,00**

Oscilloscopio digitale per PC

1 canale 12 MHz

PCS100A
EURO 185,00

Oscilloscopio digitale che utilizza il computer e il relativo monitor per visualizzare le forme d'onda. Tutte le informazioni standard di un oscilloscopio digitale sono disponibili utilizzando il programma di controllo allegato. L'interfaccia tra l'unità oscilloscopio ed il PC avviene tramite porta parallela: tutti i segnali vengono optoisolati per evitare che il PC possa essere danneggiato da disturbi o tensioni troppo elevate. Completo di sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 0Hz a 12MHz (± 3dB); canali: 1; impedenza di ingresso: 1Mohm / 30pF; indicatori per tensione, tempo e frequenza; risoluzione verticale: 8 bit; funzione di autosetup; isolamente ottico tra lo strumento e il computer; registrazione e visualizzazione del segnale e della data; alimentazione: 9 - 10Vdc / 500mA (alimentatore compreso); dimensioni: 230 x 165 x 45mm; Peso: 400g.
Sistema minimo richiesto: PC compatibile IBM; Windows 95, 98, ME, (Win2000 or NT possibile); scheda video SVGA (min. 800x600); mouse; porta parallela libera LPT1, LPT2 or LPT3; lettore CD Rom.

2 canali 50 MHz

PCS500A
EURO 495,00

Collegato ad un PC consente di visualizzare e memorizzare qualsiasi forma d'onda. Utilizzabile anche come analizzatore di spettro e visualizzatore di stati logici. Tutte le impostazioni e le regolazioni sono accessibili mediante un pannello di controllo virtuale. Il collegamento al PC (completamente optoisolato) è effettuato tramite la porta parallela. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, sonda a coccodrillo e alimentatore da rete.

Risposta in frequenza: 50 MHz ±3dB; ingressi: 2 canali più un ingresso di trigger esterno; campionamento max: 1 GHz; massima tensione in ingresso: 100 V; impedenza di ingresso: 1 MOhm / 30pF; alimentazione: 9 ÷ 10 Vdc - 1 A; dimensioni: 230 x 165 45 mm; peso: 490 g.

Generatore di funzioni per PC

PCG10A
EURO 180,00

Generatore di funzioni da abbinare ad un PC; il software in dotazione consente di produrre forme d'onda sinusoidali, quadre e triangolari oltre ad una serie di segnali campione presenti in un'apposita libreria. Possibilità di creare un'onda definendone i punti significativi. Il collegamento al PC può essere effettuato tramite la porta parallela che risulta optoisolata dal PCG10A. Può essere impiegato unitamente all'oscilloscopio PCS500A nel qual caso è possibile utilizzare un solo personal computer. Completo di software di gestione, cavo di collegamento al PC, alimentatore da rete e sonda a coccodrillo.

Frequenza generata: 0,01 Hz ÷ 1 MHz; distorsione sinusoidale: <0,08%; linearità d'onda triangolare: 99%; tensione di uscita: 100m Vpp ÷ 10 Vpp; impedenza di uscita: 50 Ohm; DDS: 32 Kbit; editor di forme d'onda con libreria; alimentazione: 9 ÷ 10 Vdc - 1000 mA; dimensioni: 235 x 165 x 47 mm.

Generatore di funzioni 0,1 Hz - 2 MHz

DVM20
EURO 270,00

Semplice e versatile generatore di funzioni in grado di fornire sette differenti forme d'onda: sinusoidale, triangolare, quadra, impulsiva (positiva), impulsiva (negativa), rampa (positiva), rampa (negativa). VCF (Voltage Controlled Frequency) interno o esterno, uscita di sincronismo TTL /CMOS, simmetria dell'onda regolabile con possibilità di inversione, livello DC regolabile con continuità. L'apparecchio dispone di un frequenzimetro digitale che può essere utilizzato per visualizzare la frequenza generata o una frequenza esterna.

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it

Via Adige, 11 - 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112 *www.futuranet.it*

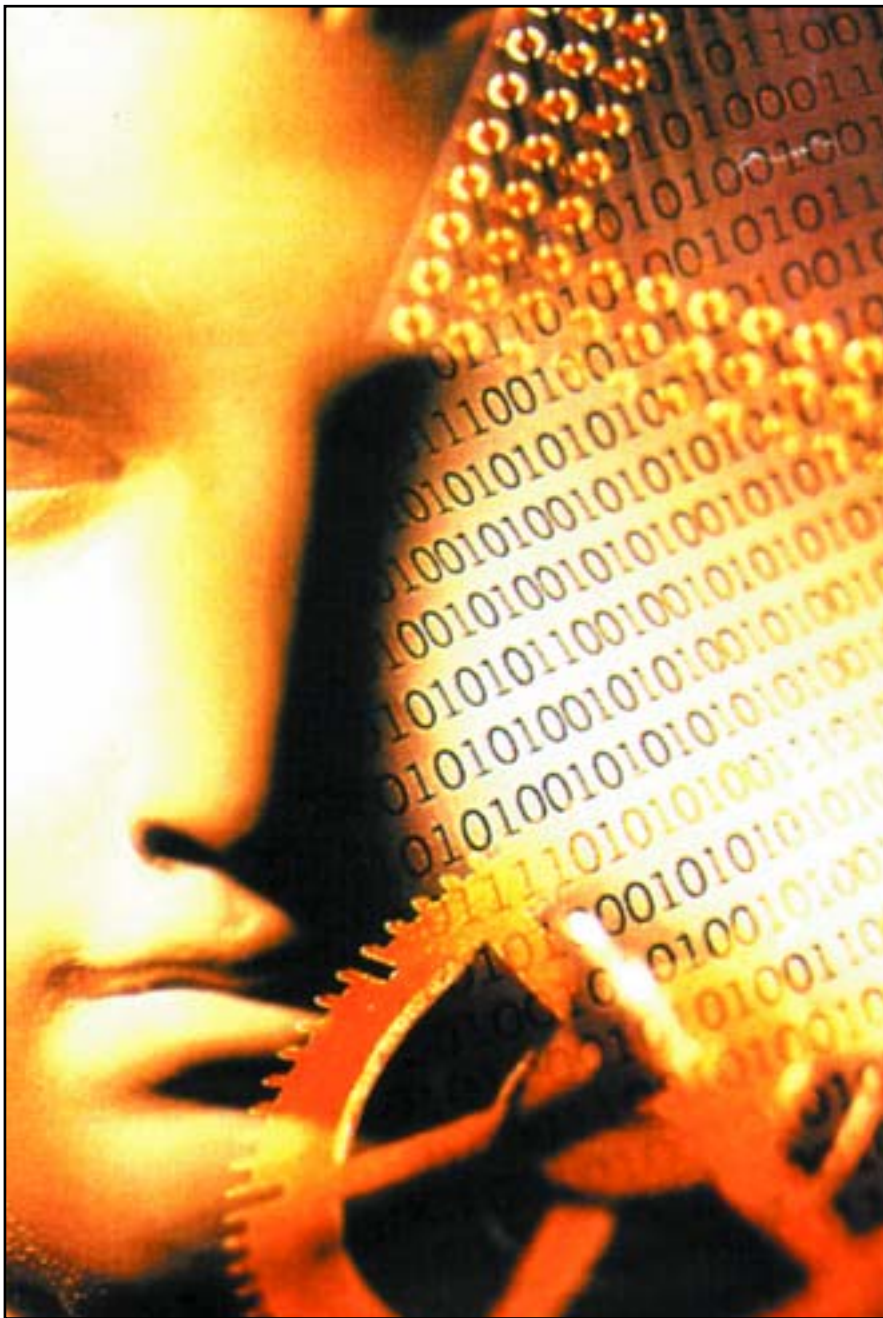
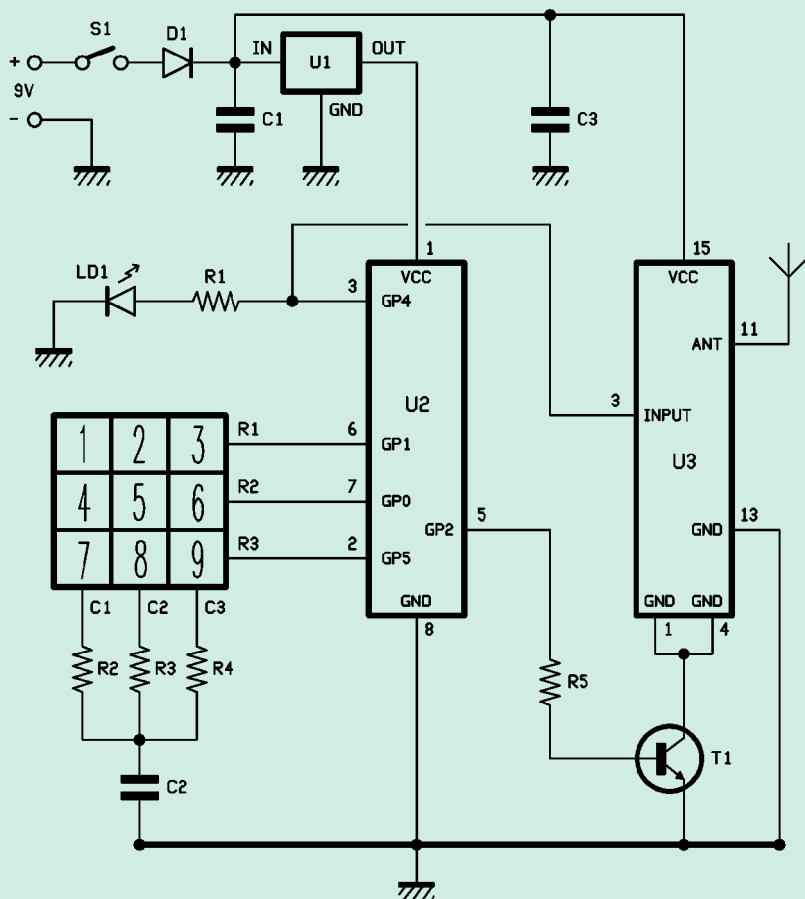
Disponibili numerosi modelli di multimetri, palmari e da banco. Per caratteristiche e prezzi visita la sezione *Strumenti* del nostro sito www.futuranet.it

Tutti i prezzi sono da intendersi IVA inclusa.

Radiocomando UHF 433 MHz a 8/16 canali

di Paolo Gaspari

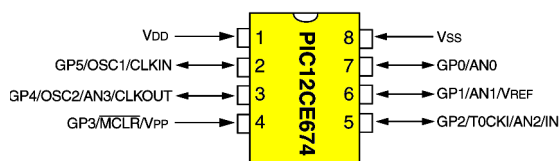
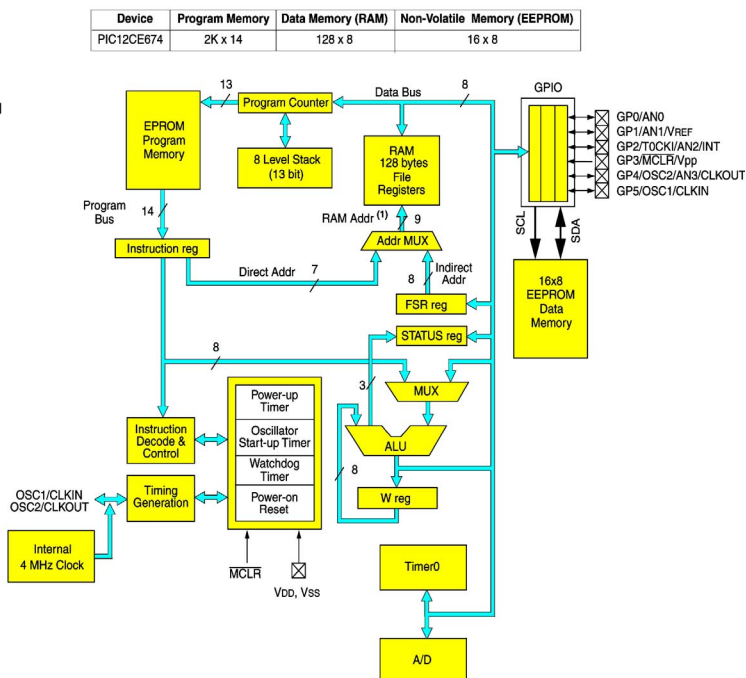
Comando a distanza in UHF, a 433,92 MHz, realizzato con un trasmettitore a microcontrollore capace, mediante una piccola tastiera a 9 tasti, di controllare fino a 16 diversi canali, e da due unità riceventi, intelligenti ad autoapprendimento, ciascuna provvista di 8 uscite selezionabili in modalità bistabile o impulsiva.

Non è la prima volta che proponiamo un radiocomando a più canali eppure, possiamo dire, che il progetto descritto in questo articolo è un'anteprima, perché è certamente unico ed è il più avanzato tra quelli che vi abbiamo proposto in questi anni: non richiede l'uso del PC (come per l'FT270, pubblicato nel fascicolo n. 37) e consente, con un solo trasmettitore, di comandare 16 canali a differenza degli 8 comandabili dal TX presentato in *Elettronica In* n. 16 (FT163). E' composto, nella sua versione base, da tre unità: un trasmettitore, capace di indirizzare fino a 16 canali mediante un'apposita tastiera, e due ricevitori, ciascuno ad 8 canali. Questa scelta di modularità nasce per offrire all'utente la possibilità di dimensionare l'impianto in maniera ottimale nel senso che, se sono sufficienti 8 canali, basta realizzare una scheda ricevente ed abbinarla, mediante l'apposita procedura di apprendimento, al TX portatile. Ogni ricevitore dispone di un relè per ciascuna uscita, la cui attivazione è impostabile singolarmente nella modalità monostabile (il relè scatta premendo il rispettivo tasto del trasmettitore e ricade dopo il tempo impostato mediante un trimmer) e bistabile (il relè viene eccitato premendo il rispettivo pulsante del TX, e ricade all'impulso successivo). La portata del

sistema TX-RX può raggiungere i 100 metri in assenza di ostacoli. Vediamo ora come è fatto il radiocomando a 16 canali, partendo dall'esame dello schema elettrico dell'unità trasmittente; questa è realizzata con un circuito piccolo e, tutto sommato, semplice, ottenuto grazie all'adozione di un microcontrollore PIC12C674 incapsulato in contenitore plastico dip da soli 8 piedini: esso svolge tutti i compiti necessari alla trasmissione, cioè la lettura della tastiera, l'abbinamento di ogni pulsante al rispettivo canale, la produzione dei codici digitali da inviare al trasmettitore radio, e l'attivazione / spegnimento di quest'ultimo. Vediamo le cose con ordine, partendo dalla gestione della tastiera: per capire certe scelte dovete considerare che il TX deve poter inviare un diverso codice per ognuno dei 16 canali, variando allo scopo solamente l'ultima parte, e mantenendo fisso un blocco di bit affinché possa essere riconosciuto dal ricevitore; ciascun codice deve essere prodotto dietro un comando specifico, ovvero a seguito della pressione di un pulsante; questo richiederebbe l'uso di una tastiera a 16 tasti, decisamente ingombrante e pesante, tanto da costringerci poi a racchiudere tutto il trasmettitore in una scatola di dimensioni non proprio contenute, ottenendo un prodotto senz'altro scomodo. Abbiamo dunque optato per una particolare soluzione, che prevede l'impiego di una piccola tastiera adesiva, ultrapiatta, formata da soli 9 pulsanti, che consente di ridurre al minimo le dimensioni della scatoletta contenente l'intero trasmettitore. Chiaramente, essendo necessari 16 codici distinti, abbiamo pensato di utilizzare i tasti da 1 ad 8 per i canali, ed il 9 come "shift": praticamente, premendo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, si comandano i primi 8 canali, mentre scegliendo il 9 i pulsanti che vengono azionati successivamente sono interpretati come i corrispondenti del secondo ottetto. Insomma, l'1 equivale al canale 9, il 2 al 10 e così via. Lo shift trasla dunque di 8 unità, permettendo di inviare fino al sedicesimo canale. Notate che premendo il tasto 9 l'inserimento dello shift viene evidenziato con l'accensione del piccolo led incorporato nella tastiera (LD1); la funzione di shift rimane attiva finché non viene disattivata manualmente, ripremendo il 9 (il led si spegne) allorché tutti i tasti riprendono ad assumere il loro normale significato: 1 comanda il primo canale, 2 il secondo, ecc. Va osservata una particolarità importante: premendo un tasto (escluso il tasto 9), il led rosso conferma la ricezione dell'ordine da parte del microcontrollore, lampeggiando. La lettura della tastiera

viene svolta sfruttandone l'organizzazione a matrice, ed impiegando tre sole linee collegate in modo abbastanza originale: ciò è stato dettato sostanzialmente dai pochi piedini di I/O disponibili nel PIC, certamente insufficienti a gestire una vera matrice di 3 righe per 3 colonne. Ecco quindi che, con un artificio abbastanza raffinato, riusciamo a limitare a 3 i fili diretti alla piccola tastiera. Il trucco consiste nell'alimentare in sequenza, una per una e molto rapidamente, le linee GP1, GP0 e GP5, e verificare il tempo di scarica del condensatore C2 che varia in funzione del tasto premuto. E' chiaro che il software sa assegnare a ciascun tempo il suo significato, nel senso che al minor tempo associa la colonna 1 ed i rispettivi tasti, a quello intermedio riferisce la colonna centrale, ed a quello più lungo la terza colonna; dunque, se esegue il ciclo di carica/scarica del condensatore C2 attraverso la linea GP1 (*riga 1*) e rileva il tempo intermedio, vuol dire che l'operazione si sta svolgendo tramite la resistenza R3, quindi che è premuto il pulsante "2". Se invece il ciclo è svolto tramite la *riga 2* e si registra il tempo intermedio, il tasto premuto è il "5". Lo stesso discorso si potrebbe fare per tutta la tastiera, ma crediamo di essere stati abba-

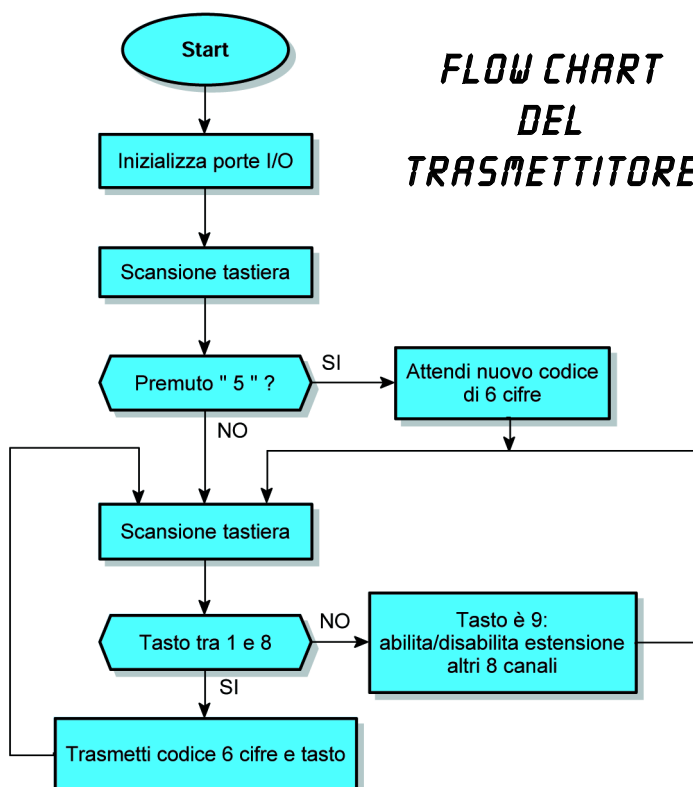
stanza chiari con questi pochi esempi. Quanto all'invio del segnale codificato, ogni volta che viene premuto un pulsante della tastiera, che non sia il 9, il microcontrollore provvede a svolgere le seguenti operazioni: innanzitutto pone a livello alto la linea GP2, mandando in saturazione il transistor T1, il quale collega praticamente a massa i piedini 1 e 4 del trasmettitore ibrido TX433-SAW in modo che questo venga acceso; successivamente, il micro, mediante il proprio piedino 3, invia gli impulsi costituenti il codice all'ingresso INPUT, ovvero al canale dati del modulo; quest'ultimo li trasmette, tramite la semplice antenna (costituita nel nostro caso da un corto spezzone di filo collegato al pin 11) sotto forma di treni di portante a 433,92 MHz; a tal proposito va notato che l'oscillatore interno all'ibrido viene attivato con lo stato logico 1 (sul pin 3...) e disattivato con lo zero. Il led LD1 si accende, lampeggiando molto

Utilizzando i tasti da "1" ad "8" per identificare i canali, ed il "9" come "shift" abbiamo realizzato un sistema di trasmissione a 16 canali particolarmente compatto e affidabile. Se lo shift non è attivo (led spento), premendo "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", si comandano i primi 8 canali, mentre se lo shift è attivo (dopo la pressione del tasto "9") vengono gestiti i canali da 9 a 16.

IL CUORE DEL TRASMETTITORE

Device	Program Memory	Data Memory (RAM)	Non-Volatile Memory (EEPROM)
PIC12CE674	2K x 14	128 x 8	16 x 8

Clock	Maximum Frequency of Operation (MHz)	10	Features	Wake-up from SLEEP on pin change	Yes
Memory	EPROM Program Memory	2048 x 14		Interrupt Sources	4
	RAM Data Memory (bytes)	128		I/O Pins	5
Peripherals	EEPROM Data Memory (bytes)	16		Input Pins	1
	Timer Module(s)	TMR0		Internal Pull-ups	Yes
	A/D Converter (8-bit) Channels	4		In-Circuit Serial Programming	Yes
				Number of Instructions	35
				Packages	8-pin DIP, JW

Il PIC12C674 è un micro incapsulato in contenitore plastico dip da soli 8 piedini: nel nostro progetto esso svolge tutti i compiti necessari alla trasmissione, cioè la lettura della tastiera e l'abbinamento di ogni pulsante al rispettivo canale, la produzione dei codici digitali da inviare al trasmettitore radio, e l'attivazione / spegnimento di quest'ultimo.

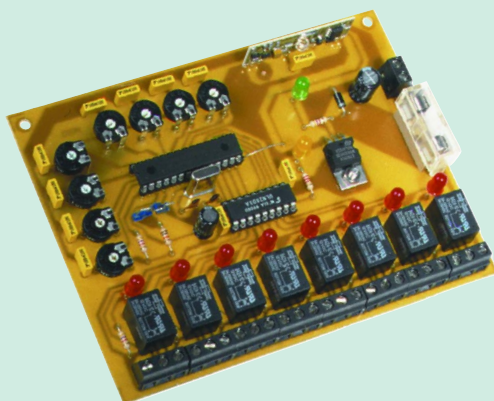
rapidamente e indicando quando il minitrasmettitore sta mandando un segnale verso il ricevitore; costituisce dunque una spia del perfetto funzionamento dell'unità. Osservate che premendo il tasto "9" questo diodo deve illuminarsi e restare acceso, dato che, come abbiamo già detto, esso costituisce lo shift, ed il microcontrollore gli assegna solamente il compito di sdoppiare la tastiera; quindi il "9" non dà origine ad alcuna trasmissione, cambia lo stato del LED e imposta l'ottetto da considerare. Terminato l'invio del codice, il micro ripone a zero logico il proprio piedino 3, e con esso il 5, lasciando dunque andare in interdizione T1, così da scollegare l'ibrido dall'alimentazione. Notate che l'interruttore statico facente capo al transistor serve per minimizzare l'assorbimento del trasmettitore che, comunque, anche quando l'input dei dati è a zero, richiede una pur minima corrente: collegandolo e scollegandolo con T1, si riesce dunque ad escluderlo completamente quando non serve. Inoltre, T1, permette di sfruttare l'unica linea disponibile per pilotare sia il led che l'ibrido: infatti, quando occorre avere le segnalazioni di programmazione il transistor è lasciato interdetto ed il TX433 non lavora (sarebbe un controsenso se venisse attivato, perché irradierebbe RF inutilmente) mentre quando si deve trasmettere un comando il transistor è forzato in saturazione e gli impulsi del codice vanno a triggerare l'ingresso dati del modulo. Notate dunque che il

Il trasmettitore è stato progettato per funzionare alimentato da una batteria a 9 volt normale o ricaricabile.

led è sempre interessato alle vicende del piedino 3, e se in programmazione fa da spia per indicare lo svolgimento delle necessarie operazioni, nonché l'acquisizione delle cifre digitate, nel normale uso evidenzia la trasmissione dei codici, dando un'immediata conferma dell'avvenuta pressione di un pulsante. L'alimentazione di tutto il circuito si può ricavare da una qualsiasi pila da 9 volt (meglio se alcalina) i cui poli positivo e negativo siano collegati rispettivamente ai morsetti + e - 9V; l'interruttore S1 consente di spegnere il dispositivo, mentre il regolatore U1 stabilizza a 5 volt esatti la tensione che fa funzionare il piccolo microcontrollore. Il trasmettitore SMD è invece sottoposto direttamente ai 9 V, perché altrimenti non riesce a dare la necessaria potenza RF che serve a coprire una distanza accettabile.

Prima di passare all'esame del ricevitore, apriamo una breve parentesi sul codice trasmesso, e sulla programmazione del TX, operazione necessaria per farlo identificare e distinguere dagli altri, nel caso nello stesso ambiente vengano utilizzati più radiocomandi uguali; la programmazione viene svolta mediante la tastiera. Per inserire il codice distintivo del dispositivo, occorre alimentare il circuito (S1 in ON) mantenendo premuto il pulsante "5", che va rilasciato non appena il led incorporato nella tastiera inizia a lampeggiare velocemente; a questo punto si possono battere, in ordine, i 6 tasti componenti il codice di 6 cifre che si desidera assegnare al trasmettitore. Badate che prima di passare alla cifra successiva, occorre attendere la conferma dell'acquisizione della precedente, conferma che viene data da un rapido lampeggio del solito led. Dopo l'introduzione dell'intero codice, il microcontrollore fa lampeggiare il led della tastiera in modo lento, poi lo spegne: da questo momento l'unità è pronta a funzionare, ed ogni ulteriore tasto premuto provoca l'emissione del segnale di comando diretto al ricevitore.

Notate che questo segnale è in realtà una stringa seriale contenente i dati del codice fisso e di quello variabile dove il primo rappresenta sostanzialmente l'identificativo del TX, cioè le 6 cifre introdotte da tastiera, che lo distinguono da altri trasmettitori analoghi; e il secondo (codice variabile) costituisce l'informazione sul tasto premuto, cioè indica al ricevitore quale canale attivare: sono ovviamente possibili 8x2 (16) combinazioni, una per canale indirizzabile.

IL RICEVITORE

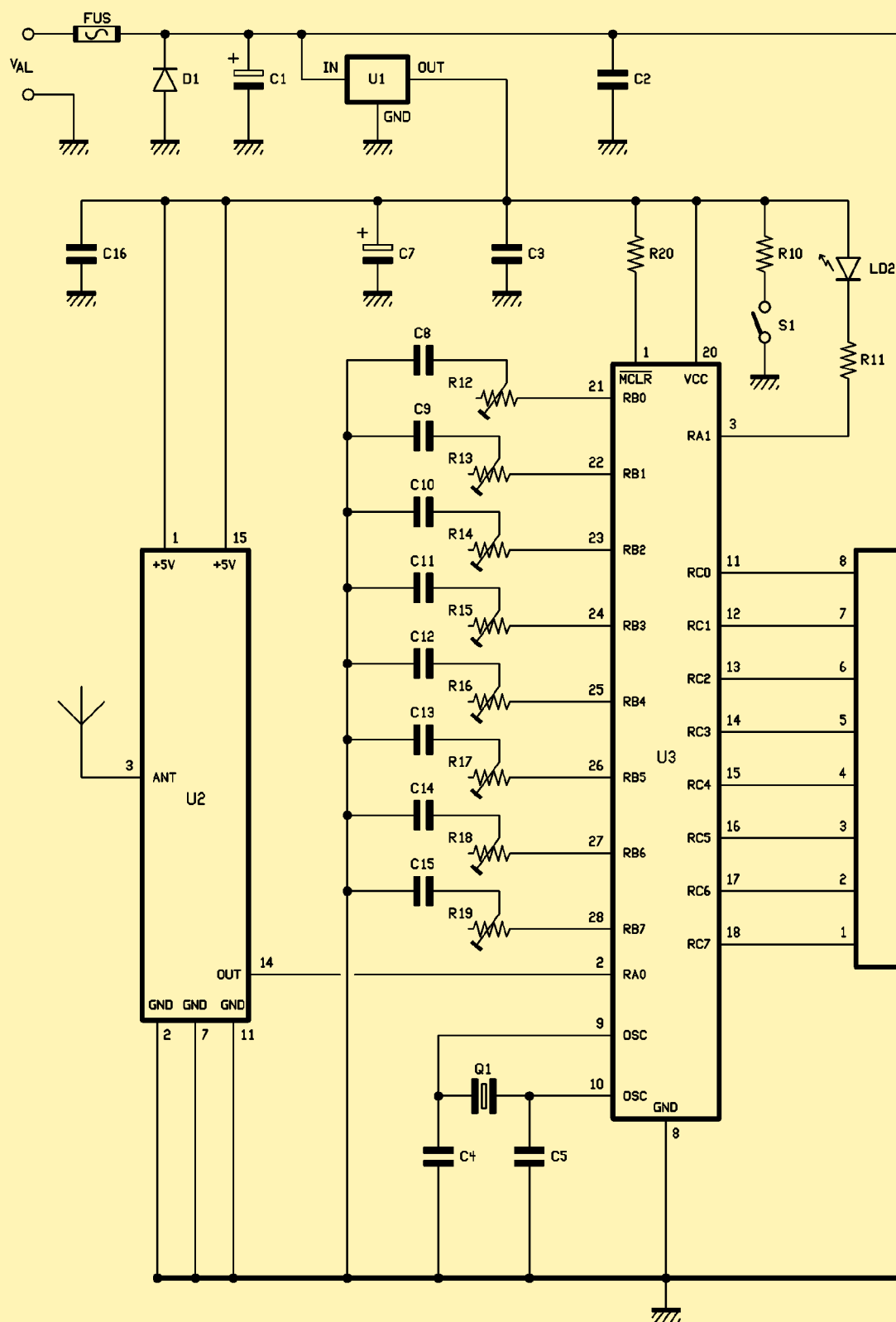
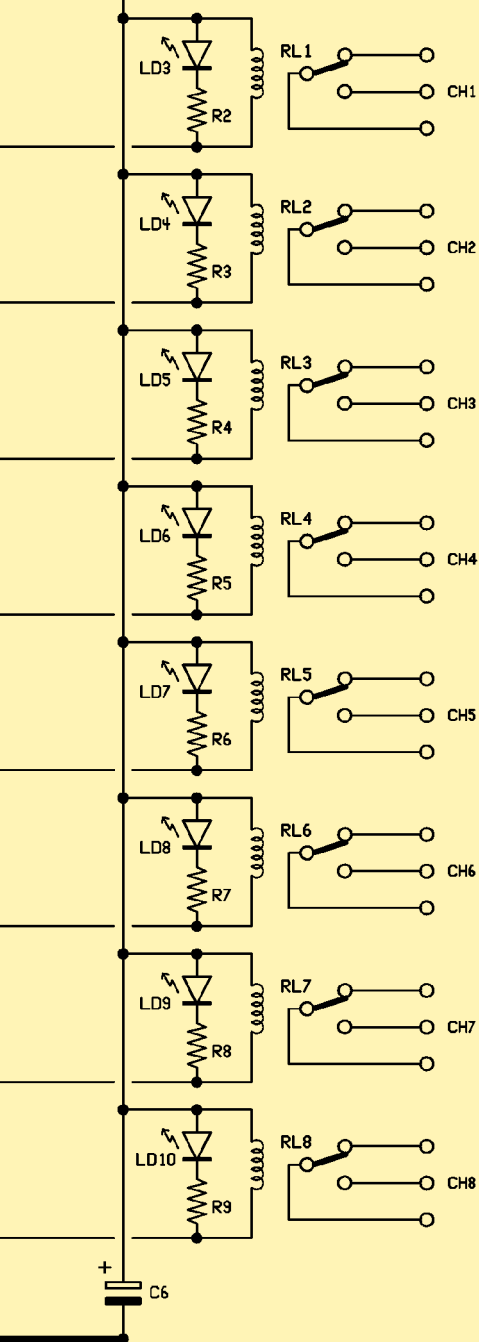
Detto questo, possiamo passare a vedere come è fatta ed in che modo funziona ciascuna unità ricevente, meglio descritta dall'apposito schema elettrico e dal flow-chart visibile in queste pagine. Ogni scheda dispone di un ricevito-

I DUE PROTOTIPI MONTATI E COLLAUDATI

Si notino le dimensioni estremamente contenute del trasmettitore che può quindi essere racchiuso in un pratico contenitore di soli 90 x 56 x 23 mm.

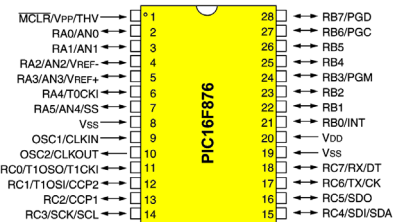
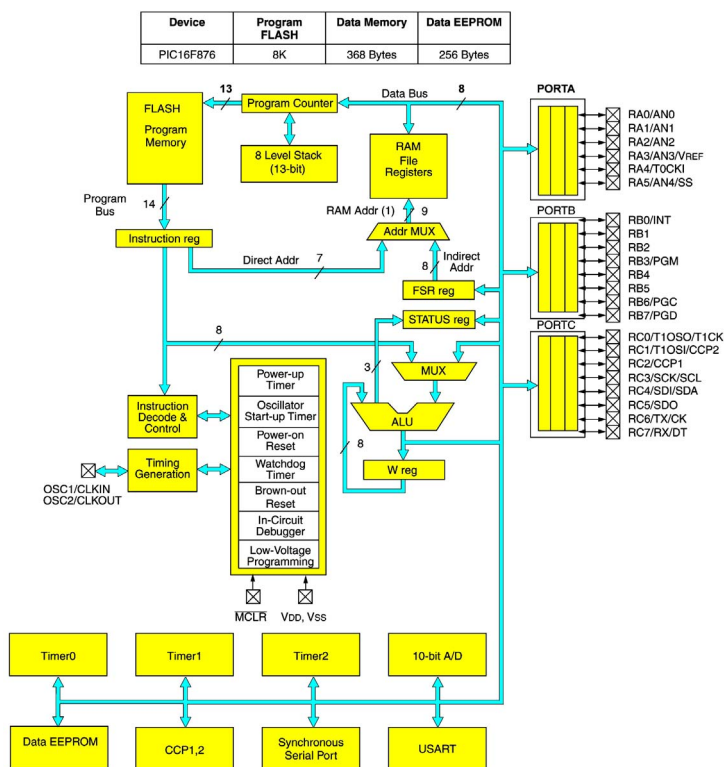
re ibrido la cui uscita è collegata ad una linea d'ingresso di un microcontrollore, il quale provvede a decifrare i codici in arrivo, discriminandoli e pilotando, eventualmente, una delle 8 uscite relative agli altrettanti canali che può indirizzare. Mediante un apposito line-driver integrato, il micro pilota gli otto relè d'uscita, ciascuno dei quali rende disponibile il proprio scambio per inserire o disinserire carichi elettrici, ovvero per controllare apparati di vario genere. Per ogni relè è possibile impostare separatamente la modalità di attivazione, scegliendo tra bistabile (un comando aziona, l'altro rilascia...) e monostabile: in quest'ultimo caso si può regolare agevolmente, utilizzando l'apposito trimmer, il tempo di ricaduta da 0,5 a 20 secondi. L'RX radio è realizzato tramite l'ormai noto BC-NBK, modulo Aurel omologato BZT, contenente un completo ricevitore AM accordato a 433,92 MHz, superrigenerativo alimentato a 5 volt, provvisto di demodulatore e squadratore del segnale di uscita; esso provvede a sintonizzare la RF captata dall'antenna, e ad estrarne il codice digitale rendendolo disponibile, sotto forma di impulsi a livello TTL (0/5 V) tra il piedino 14 e massa.

Il microcontrollore U3, un PIC16F876, analizza i dati in arrivo e, se il dip-switch S1 è aperto (pin 4 a livello 1) entra in funzionamento normale, il dispositivo confronta il segnale ricevuto con quello appreso attivando o disattivando il rispettivo canale; se invece il dip è chiuso (stato logico zero) il micro gestisce la fase di autoapprendimento, durante la quale estrae dal treno di impulsi ricevuto la parte fissa, cioè quella contenente il codice identificati-

Start
Inizializza I/O
Attendi messaggio via radio
Dip chiuso ? SI → Salva nuovo codice di 6 cifre
NO
Controlla codice a 6 cifre
Tasto maggiore di 8 ? SI → La scheda è per i canali da 9 a 16
NO → La scheda è per i canali da 1 a 8
Codice corretto ? NO / SI
Canale fa parte della schda ? NO / SI
Leggi trimmer del canale selezionato
Valore compreso tra 0 e 220 ? SI → Attiva relè → Attendi tempo impostato → Disattiva relè
NO → Relè in bistabile → Commuta relè

FLOW CHART DEL RICEVITORE

vo del trasmettitore, e la salva in memoria. In tal modo l'RX viene abbinato ad un determinato TX, ovvero a tutti quelli che sono stati programmati (mediante la procedura già descritta nei paragrafi precedenti) con lo stesso codice di 6 cifre. L'apprendimento è determinante e serve a far sì che l'unità ricevente risponda esclusivamente ad una o più trasmittenti identificate da un preciso numero. Va però considerato che il microcontrollore non si limita a verificare il formato ed a memorizzare nella propria EEPROM la prima parte della stringa, ma elabora anche la seconda: infatti questa viene sfruttata per assegnare la scheda al primo o al secondo ottetto di canali; in definitiva,

se il codice arrivato contiene nel blocco finale una delle combinazioni relative ai canali 1÷8, l'unità verrà comandata dal TX avente uguale codice di base, ma solamente attivando i pulsanti senza aver prima premuto lo shift (9); se il codice appreso termina, invece, con un numero compreso fra 9 e 16, il ricevitore sarà comandato dal trasmettitore avente sempre lo stesso codice fisso (le solite 6 cifre) però solamente con i tasti "shiftati". E' questo il sistema che consente di gestire da un solo TX e mediante un'unica tastiera, 16 canali e quindi 2 schede riceventi distinte. In autoapprendimento, quindi, il micro memorizza la parte fissa del codice del trasmettitore (che poi utilizzerà per il confronto, nel normale funzionamento) e l'informazione ricavata dal secondo blocco, così da poter rispondere ad uno dei due gruppi di comandi. Ad esempio, se la fase viene svolta trasmettendo il segnale del pulsante "4", l'RX prenderà ed eseguirà tutti i comandi relativi ai canali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; se invece si trasmette premendo sempre il pulsante "4" ma con lo shift attivo (canale corrispondente 12), la stessa unità risponderà solamente ai canali 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, cioè a tutti i tasti preceduti dallo shift.
Al termine dell'apprendimento, il microcontrollore comunica di aver svolto tutte le relative fasi facendo lampeggiare per 10 volte, in rapida sequenza, il led giallo LD2; ciò conferma l'avvenuta memorizzazione dei codici. Da questo momento non si deve far altro che aprire il microswitch S1, lasciando che il circuito passi nella modalità normale, funzionando da ricevitore ad 8 canali. Richiudendolo si rientra in programmazione, e può essere corretta l'assegnazione fatta in precedenza.
Quando il ricevitore funziona in modalità standard, il PIC svolge il main program, che prevede il costante controllo del canale radio: non appena viene rilevata la transizione (sul piedino 14 dell'ibrido U2) corrispondente al bit di start, il software controlla lo stato del dip-switch S1 per sapere cosa fare dei dati che seguiranno; trovando quest'ultimo aperto, vediamo (dal flow-chart) che viene estratto il primo blocco contenente il codice a 6 cifre, e confrontato con quello residente nella EEPROM di caratterizzazione. Se l'esito del confronto è positivo, vuol dire che a trasmettere è l'unità contraddistinta dallo stesso identificativo con il quale è stato fatto l'apprendimento: in questo caso viene elaborata la seconda porzione del

E' stata adottata la soluzione di un ricevitore ad 8 canali (il trasmettitore è invece in grado di gestirne fino a 16) per cercare di ridurre al minimo le dimensioni della scheda. Comunque, per chi deve disporre di tutti i 16 canali, è sufficiente montare due schede RX identiche ed effettuare il relativo riconoscimento.

IL MICROCONTROLLORE PIC16F876

Key Features PICmicro™ Mid-Range Reference Manual (DS33023)	PIC16F876
Operating Frequency	DC - 20 MHz
Resets (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)
FLASH Program Memory (14-bit words)	8K
Data Memory (bytes)	368
EEPROM Data Memory	256
Interrupts	13
I/O Ports	Ports A,B,C
Timers	3
Capture/Compare/PWM modules	2
Serial Communications	MSSP, USART
Parallel Communications	—
10-bit Analog-to-Digital Module	5 input channels
Instruction Set	35 Instructions

Per la gestione del ricevitore del radiocomando, dovendo disporre di un grande numero di linee di I/O abbiamo optato per un microcontrollore PIC16F876, uno degli ultimi nati di Casa Microchip, incapsulato in contenitore dip a 28 pin (a passo stretto, di 7,5 mm) e contenente una potente CPU RISC ad 8 bit (35 istruzioni), 8 KByte di Flash-Eprom con word di 14 bit per la programmazione (accetta istruzioni in basic), 368 Byte di RAM ad 8 bit, e 256 Byte (da 8 bit) di EEPROM riservata alla caratterizzazione. Per l'input/output, sono disponibili 3 porte (RA, RB, RC) di cui una a 6 linee e due ad 8; non mancano due timer/divisori di frequenza, uno ad 8 e l'altro a 16 bit, ed un terzo (da 8 bit) con registro di periodo ad 8 bit, oltre ad un A/D converter da 10 bit. Il PIC16F876 è l'ideale per gestire il nostro apparato, ed è stato programmato per svolgere i seguenti compiti: leggere le informazioni che riceve in forma seriale dal modulo radio, elaborarle e confrontarle nel normale funzionamento, ovvero memorizzarle in fase di programmazione (autoapprendimento). Gestisce inoltre le uscite, in base all'impostazione fatta, per ciascun canale, mediante un apposito trimmer.

codice, contenente il numero del pulsante, così da poter attivare l'uscita del corrispondente canale.
Ovviamente occorre che il valore del tasto sia ammissibile, cioè che la seconda parte del codice si riferisca ad un numero compreso nell'ottetto a cui la scheda è stata abbinata in fase di autoapprendimento: quindi, se l'unità è assegnata ai codici dall'1 all'8, ed arriva il segnale dovuto ad un trasmettitore nel quale è stato premuto shift+"2", l'operazione viene abbandonata, ed il main program riprende dall'inizio. Se invece il segnale è quello del solo pulsante "2", ecco che viene attivato il corrispondente relè (RL2=CH2).
Ovviamente se la prima parte del codice (quella analizzata subito) è incompatibile, ovvero se le 6 cifre lette sono diverse da quelle residenti nella EEPROM di caratterizzazione del microcontrollore, il software annulla le fasi seguenti e torna all'inizio, per riprendere un nuovo ciclo non appena sarà giunta una nuova stringa di dati dal radioricevitore ibrido U2. La modalità di attivazione di ogni linea dipende dall'impostazione fatta per essa mediante l'apposito trimmer: abbiamo quindi 8 trimmer, uno per ogni uscita; la corrispondenza è R16 per CH1, R17 per CH2, R18 per CH3, R19 per CH4, R15 per CH5, R14 per CH6, R13 per CH7, ed R12 per CH8. Limitando la resistenza al minimo (cursore tutto verso l'estremo collegato al microcontrollore) si imposta il funzionamento bistabile (il relè scatta al primo comando, per ricadere solamente dopo l'arrivo di quello seguente) mentre aumentandola si sceglie la modalità monostabile: in questo caso ogni relè viene eccitato all'arrivo del rispettivo codice, e ricade in un tempo che, a seconda della posizione del cursore, può essere compreso tra 0,5 e 20 secondi. Per quanto tutto ciò possa apparire strano, la soluzione dei

trimmer è molto comoda e consente di risparmiare linee di I/O. Per la lettura del modo di attivazione di ogni canale non si è utilizzata alcuna logica binaria o 3-state, ma qualcosa di abbastanza inconsueto, che abbiamo già esposto nel progetto della serratura a transponder. Infatti, per leggere le condizioni relative al funzionamento bistabile, e a quello monostabile con relativo tempo di ricaduta del relè, ci è venuto in aiuto uno stratagemma davvero originale: è stata realizzata una particolare rete comprendete un condensatore che viene caricato e scaricato in tempi diversi a seconda della condizione del trimmer che vi si trova in serie; il software del microcontrollore ha un'apposita routine che lancia ciclicamente e sfrutta per caricare (con un impulso ad 1 logico) e scaricare (chiudendo il relativo pin su una resistenza interna) il condensatore, verificando ogni volta qual'è il tempo di scarica. E' evidente che l'inserimento di una resistenza maggiore o minore altera i tempi di

carica/scarica: in particolare, una resistenza "*alta*" accorcia il ciclo, mentre una resistenza "*nulla*" aumenta il tempo al massimo. Inoltre, i componenti sono stati dimensionati per ottenere precisi intervalli che il software è in grado di discriminare. Sebbene sia pratico, questo sistema è decisamente lento, quindi per accelerare il funzionamento del ricevitore del radiocomando, nel main program non è stato previsto il test continuo di tutti gli 8 circuiti R/C: viene analizzato di volta in volta solamente quello corrispondente alla combinazione del canale contenuta nel codice giunto via radio. In pratica, se il tasto premuto sul trasmettitore è il "4", il software avvia la subroutine di lettura del relativo trimmer (R15) poi, in base al valore letto, imposta la rispettiva uscita (piedino 14) nel modo selezionato. Se il tasto premuto è il "5" il PIC controlla la linea del quinto trimmer (R16) e comanda l'uscita relativa al piedino 15, e così via.

Sempre a proposito della modalità monostabile, facciamo notare un ultimo dettaglio: il software è stato fatto in modo da gestire una temporizzazione alla volta, quindi attivando un canale non è possibile comandare un altro relè fino a quando il primo non è ricaduto. Il ragionamento non si applica, invece, nel modo bistabile, nel quale è possibile attivare e disattivare altri canali, anche se uno è attivo; ad esempio, se è stato azionato il relè del canale 5, si può agire sugli altri 7, anche se essi sono impostati in modo monostabile. Però in quest'ultimo caso sarà possibile dare altri comandi (con il trasmettitore) solamente dopo che il relè monostabile sarà tornato a riposo.

A questo punto, riteniamo conclusa la spiegazione degli schemi elettrici e di come lavorano i microcontrollori. Rimandiamo alla prossima puntata l'analisi degli aspetti pratici del progetto.

IL RADIOCOMANDO IN BREVE

Quello proposto in queste pagine è un sistema di radiocomando modulare composto da un trasmettitore capace di indirizzare 16 canali, e da un'unità ricevente ad 8 uscite; quindi, per sfruttarne a pieno le potenzialità occorre disporre di due ricevitori uguali. Ogni uscita è provvista di relè, che può commutare 1 ampère in circuiti a 250 Vac, lavorando in modo monostabile o bistabile a seconda dell'impostazione fatta con gli appositi trimmer: in particolare, ruotando il cursore di ciascuno di questi tutto in senso orario si ottiene la modalità bistabile, mentre nel verso opposto si passa in monostabile; il tempo di ricaduta è selezionabile da un minimo di 0,5 secondi (quando il cursore è ruotato completamente in senso antiorario) ad un massimo di 20 secondi, girando nel verso opposto e prima di toccare il fine-corsa. La portata del radiocomando è di quasi 100 metri in assenza di ostacoli, a patto che il ricevitore sia dotato di una buona antenna esterna, accordata a 433,92 MHz; basta anche uno stilo lungo 17 cm, purché sia posto in linea d'aria rispetto alla trasmittente. Per ridurre le dimensioni, la tastiera del trasmettitore è stata scelta a soli 9 tasti, ragion per cui i primi 8 comandano i canali, mentre il nono serve per lo shift: in pratica, volendo comandare i primi 8 canali basta azionare uno qualsiasi dei pulsanti "1"÷"8", mentre per agire sui canali 9÷16, bisogna prima premere 9, quindi uno dei soliti tasti. In questo caso considerate che "1" vale per il canale 9, "2" sta per 10, 3 per 11, ecc. Lo shift è valevole fino a quando non venga revocato, nel senso che viene disattivato premendo di nuovo il pulsante "9"; quando la fuzione di shift è attiva il led rosso è acceso a luce fissa, e pulsa premendo uno dei pulsanti da 1 ad 8.

Vendo microtelecamere sensibili a raggi I.R. con relativo illuminatore. RGB signal converter (da SVHS a RGB). Video enchance Vivanco mod VCR1044. Posizionatore per parabole automatico con memoria, no telecomando. Matassa cavo nuovo 50/20 metri 35. Antonio (Tel. 12-14 / 20-22 allo 050/531538).

Vendo batterie Motorola 8700/8900 e Microtac da L. 15.000, custodie in pelle o cuoio a L. 10.000, kit vivavoce auto a L. 30.000, carica/scarica batterie da casa L. 25.000 ed altri accessori per cellulari. Tutto nuovo ed imballato. NON dispongo di telefoni. Disponibili inoltre molti componenti ed attrezzature elettroniche. Richiedete gratis la lista completa al numero 0338/2374449 (anche tramite SMS). Alberto.

Vendo per inutilizzo TUBO LASER Elio-Neon 50mW + ALIMENTATORE a L. 300.000. Inoltre vendo CAD Elettronico EDWIN ver. DELUXE 3 a L. 300.000 causa doppio regalo. Alessandro (Tel. 0349 / 2689064).

Vendo programmatore di Chipcard montato e funzionante con 2 carte KIT FT177 L.100.000. Oscar (Tel. 0339/6594568 e-mail: oscarperrone@tiscali.it).

Vendo trapano a percussione, smerigliatrice angolare, levigatrice orbitale, seghetto alternativo, elettrodomestici autocostruiti, tester, oscilloscopio, materiale fotocine, riviste varie di elettronica, fotografia. Richiedere l'elenco completo a Gaetano (Telefono 095/7791825).

Vendo fonometro analogico tascabile Volcraft (range 50÷126 Decibel, sei portate) per misurazioni intensità suoni e rumori molesti. Con manuale e giurisprudenza commantata a L. 190.000. Francesco (Telefono 0339/3629110).

Vendo Fotocopiatrice a colori CANON CLC10 in perfetto stato a L. 1.000.000 vendo inoltre fotocopiatrice B/N formato A3 da revisionare a L. 350.000. In blocco a L. 1.250.000.
Chiedere di Alberto o Annalisa allo 0331/824024 dopo le 20.00.

Cerco urgentemente analizzatore di spettro fino a 2Ghz a lettura digitale
Andrea (Tel. 0335/5474610 e-mail: ele.zeta@tin.it).

Vendo per ST6210 / 15 / 20 / 25 LX1170 (programmatore), LX1202 (scheda sperimentale), LX1204 (scheda display), software di gestione, ST62E10, ST62T10, ST6 già memorizzato per orologio, lampada ultravioletti per cancellare ST6 finestrati, a L. 215.000. Armando (e-mail: armandozx@hotmail.com).

Vendo Alimentatore stabilizzato switching con uscita regolabile da 10 a 15 V - 18 A. Voltmetro digitale e amperometro analogico. Ventola termostatata e protezione differenziale in ingresso. Particolarmente indicato per alimentare i servizi su barche, camper o roulotte. Come nuovo a lire 500.000. Renato (Tel. 01997610 ore serali).

Vendo generatore RF Marconi TF2002B completo di sincronizzatore, freq. da 10KHz a 88MHz, uscita calibrata 0,1 microV a 1V, modulato AM-FM, step del sincronizzatore 10Hz , con manuale, L.350.000. Chiedere di Massimo (Telefono 02/96342000, e-mail: castelma@libero.it

Vendo trasformatori nuovi monofase con primario 220V e secondario a 30V 10A. Costruisco inoltre trasformatori su specifica del cliente. Arnaldo (Tel. 0376/397279).

Vendo Metal detector Garrett 1500 come nuovo con fodero e cuffie originali. In garanzia a lire 1.500.000. Telefono 0347/6704492.

Vendo Trasformatori 24V/25A, 18V/8A a 100.000 e 35.000 lire. Box posizionatore per parabole sia offset che primo fuoco con memorizzazione delle posizioni L. 150.000. Antonio tel 050/531538 (ore 12/14 e 20/22).

Vendo banco di prova da usare in campo elettrotecnico, elettronico ed elettromeccanico formato da 19 strumenti (volmetri amperometri ecc.). Arnaldo (Tel. 0376/397279).

Vendo combinatore telefonico cellulare da utilizzare con telefono Ericsson 1018, completo di cavo di collegamento. Sintesi vocale: 20 secondi; alimentazione 12 Volt; 10 numeri memorizzabili. Nuovo. L. 250.000. Mauro Tel. 0784/235331, e-mail: mfenu@tiscalinet.it

Vendo oscilloscopio Tektronics 465B, 150 MHz doppia TB 4 tracce PERFETTO, manuale due sonde TEK a L. 1.200.000; generatore BF sintetizzato Adret CS201SB 2 MHz a L. 300.000; Racal 9520 freq/period meter a L. 200.000; Racal 9523 VLF count/timer a L. 300.000 NUOVI. Multimetro Solartron 7045, 4 1/2 digit da banco anche batterie NiCd, autorange calibrato NUOVO L. 300.000. Tutto a L. 2.000.000, fatturabile, Roberto (Tel. 0335/5346264).

Vendo microspie professionali, kit completi per investigatori professionisti e non. Realizzo su specifiche del cliente. Prestazioni garantite. Istruzioni d'uso. Tel. 0347/8640767, e-mail: g.preziosa@tiscalinet.it

Questo spazio è aperto gratuitamente a tutti i lettori. Gli annunci verranno pubblicati esclusivamente se completi di indirizzo e numero di telefono. Il testo dovrà essere scritto a macchina o in stampatello e non dovrà superare le 30 parole. La Direzione non si assume alcuna responsabilità in merito al contenuto degli stessi ed alla data di uscita. Gli annunci vanno inviati al seguente indirizzo: VISPA EDIZIONI snc, rubrica "ANNUNCI", v.le Kennedy 98, 20027 RESCALDINA (MI). E' anche possibile inviare il testo via fax al numero 0331-578200 oppure tramite INTERNET connettendosi al sito *www.elettronicain.it*.

Sistemi professionali GPS/GSM

Produciamo e distribuiamo sistemi di controllo e sorveglianza remoti basati su reti GSM e GPS. Oltre ai prodotti standard illustrati in questa pagina, siamo in grado di progettare e produrre su specifiche del Cliente qualsiasi dispositivo che utilizzi queste tecnologie. Tutti i nostri prodotti rispondono alle normative CE e RTTE.

Localizzatore GPS/GSM portatile

FT596K (premontato) - Euro 395,00

Unità di localizzazione remota GPS/GSM di dimensioni particolarmente contenute ottenute grazie all'impiego di un modulo Wavecom Q2501 che integra sia la sezione GPS che quella GSM. L'apparecchio viene fornito premontato e comprende il localizzatore vero e proprio, l'antenna GPS, quella GSM ed i cavi adattatori d'antenna. La tensione di alimentazione nominale è di 3,6V, tuttavia è disponibile separatamente l'alimentatore switching in grado di funzionare con una tensione di ingresso compresa tra 5 e 30V (FT601M - Euro 25,00) che ne consente l'impiego anche in auto. I dati vengono inviati al cellulare dell'utente tramite SMS sotto forma di coordinate (latitudine+longitudine) o mediante posta elettronica (sempre sfruttando gli SMS).
In quest'ultimo caso è possibile, con delle semplici applicazioni web personalizzate, sfruttare i siti Internet con cartografia per visualizzare in maniera gratuita e con una semplice connessione Internet (da qualsiasi parte del mondo) la posizione del target e lo spostamento dello stesso all'interno di una mappa. Sono disponibili per questo apparato sistemi autonomi di alimentazione (pacchi di batterie al litio) che consentono, unitamente a speciali magneti, di effettuare l'installazione in pochi secondi su qualsiasi veicolo. Ulteriori informazioni sui nostri siti www.futurashop.it e www.gpstracer.net.

Localizzatore miniatura GPS/GSM con batteria inclusa

G19B - Euro 499,00

Dispositivo di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Integra un modem cellulare GSM, un ricevitore GPS ad elevata sensibilità ed una fonte autonoma di alimentazione (batteria al litio). I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite SMS ad intervalli programmabili a uno o più numeri di cellulare abilitati. Questi dati possono essere utilizzati anche da appositi programmi web che consentono, tramite Internet, di visualizzare la posizione del target su mappe dettagliate.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio di SMS ad intervalli predefiniti: l'unità invia ai numero telefonici abilitati un messaggio con le coordinate ad intervalli di tempo predefiniti, impostabili tra 2 e 120 minuti. Gli SMS contengono l'identificativo dell'unità con i dati relativi alla posizione, velocità e direzione nel formato prescelto.
Polling: l'unità può essere chiamata da un telefono il cui numero sia stato preventivamente memorizzato; al chiamante viene inviato un SMS con tutti i dati relativi alla posizione del dispositivo.
Polling SMS: Inviando un apposito SMS è possibile ottenere un messaggio di risposta contenente le informazioni relative alla cella GSM in cui l'unità remota è registrata. Questa funzione consente di sapere (in maniera molto più approssimativa) dove si trova il dispositivo anche quando non è disponibile il segnale della costellazione GPS.
Emergenza: Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato ad un massimo di tre numeri telefonici preprogrammati un SMS di richiesta di aiuto contenente anche i dati sulla posizione.
L'attivazione di questo pulsante determina anche un allarme acustico.

Localizzatore GPS/GSM GPRS con batteria e microfono inclusi

WEBTRAC4S - Euro 645,00

Sistema di localizzazione personale e veicolare di ridottissime dimensioni. Si differenzia dal modello standard (G19B) per la possibilità di utilizzare connessioni GPRS (oltre alle normali GSM) e per la disponibilità di un microfono integrato ad elevata sensibilità. I dati relativi alla posizione vengono inviati tramite la rete GPRS o GSM mediante SMS o email. Funzione panico e parking. Possibilità di utilizzare servizi web per la localizzazione tramite pagine Internet.

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Invio dei dati di localizzazione tramite rete GPRS e web server: l'unità remota è connessa costantemente alla rete GPRS ed invia in tempo reale i dati al web server; è così possibile conoscere istante dopo istante la posizione del veicolo e la sua direzione e velocità con un costo particolarmente contenuto dal momento che nella trasmissione a pacchetto (GPRS) vengono addebitati solamente i dati inviati ed in questo caso ciascun pacchetto che definisce la posizione è composto da pochi byte.
Ascolto ambientale tramite microfono incorporato: chiamando il numero dell'unità remota, dopo otto squilli, entrerà in funzione il microfono nascosto consentendo di ascoltare tutto quanto viene detto nell'ambiente in cui opera il dispositivo. Utilizzando un'apposita cuffia/microfono sarà possibile instaurare una conversazione voce bidirezionale con l'unità remota. La sensibilità del microfono è di -24dB.
Emergenza: Questa funzione fa capo al pulsante Panic dell'unità remota: premendo il pulsante viene inviato in continuazione al web server un messaggio di allarme con i dati della posizione ed a tutti i numeri telefonici memorizzati un SMS di allarme con le coordinate fornite dal GPS.
Park/Geofencing: tale modalità di funzionamento può essere attivata sia con l'apposito pulsante che mediante l'invio di un SMS. Questa funzione - attivata solitamente quando il veicolo viene posteggiato - determina l'interruzione dell'invio dei dati relativi alla posizione. Qualora il veicolo venga spostato e la velocità superi i 20 km/h, la trasmissione riprende automaticamente con una segnalazione d'allarme. Qualora la connessione GPRS non sia disponibile, vengono inviati SMS tramite la rete GSM.

SERVIZIO WEB GRATUITO

A quanti acquistano una nostra unità remota GPS/GSM diamo la possibilità di utilizzare gratuitamente il nostro servizio di localizzazione su web. Potrete così, mediante Internet, e senza alcun aggravio di spesa, visualizzare la posizione del vostro veicolo su una mappa dettagliata 24 ore su 24.

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

Telecontrollo GSM bidirezionale con antenna integrata

Sistema di controllo remoto bidirezionale che sfrutta la rete GSM per le attivazioni ed i controlli. Configurabile con una semplice telefonata, dispone di due uscite a relè (230Vac/10A) con funzionamento monostabile o bistabile e di due ingressi di allarme optoisolati. Possibilità di memorizzare 8 numeri per l'invio degli allarmi e 200 numeri per la funzionalità apricancello. Tutte le impostazioni avvengono tramite SMS. Alimentazione compresa tra 5 e 32 Vdc, assorbimento massimo 500mA. Antenna GSM bibanda integrata. GSM: Dual Band EGSM 900/1800 MHz (compatibile con ETSI GSM Phase 2+ Standard); dimensioni: 98 x 60 x 24 (L x W x H) mm.
Il prodotto viene fornito già montato e collaudato.

TDG33 - Euro 198,00

Via Adige, 11 -21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775 - Fax. 0331/778112
www.futuranet.it

Maggiori informazioni su questi prodotti e su tutti le altre apparecchiature distribuite sono disponibili sul sito *www.futuranet.it* tramite il quale è anche possibile effettuare acquisti on-line.